ಬೆಳ್ಳಿ ಹಬ್ಬದ ಪ್ರಕಟನೆ—೧೨

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ಪ್ರಕಟನೆ—೧೦೩

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ|| ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಂಕಾಪುರ

ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು

ಬೆಳ್ಳಿ ಹಬ್ಬದ ಪ್ರಕಟನೆ– ೧೨

ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು

ಲೇಖಕರು :

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

INSTITUTE OF KANNADA STUDIES
TEXT BOOK DIRECTORATE
KARNATAK UNIVERSITY, DHARWAR

Dr. M. S. Sunkapur
Chief Editor

"Principles of Hydrology"- *Popular Book in Kannada by Shri C. N. Krishnaswamy, Publication of the Institute of Kannada studies (Text Book Directorate). Published by the Registrar, Karnatak University, Dharwar. 1975*

Published under the Centrally Sponsored Scheme for the Production of Books and Literature in Regional Languages at the University Level, Government of India, Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Prof. S. M. Vrushabhendra swamy
Director, Text Book Directorate

Publisher : **Shri S. S. Wodeyar**
Registrar, Karnatak University, Dharwar

Price : Ordinary— **Rs. 8-00**
Half Calico—**Rs. 10-00**

First Edition : **1975** Copies : **1000**

Printers : **Sadanand Printers, Dharwar-580001**

ಹಾರೈಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಕರ್ನಾಟಕದ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿದೆ. ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮಾನವಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಷೆ, ಧರ್ಮ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಿಗೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯೆಯ ಆಲಯವೇ ಆಗಿದೆ; ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಬೆಳ್ಳಿಹಬ್ಬವನ್ನಾಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಶುಭವರ್ಷ, ನಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮುಂದಿನ ಗುರಿಯತ್ತ ನಡೆಯಲು ಸ್ಫೂರ್ತಿನೀಡುತ್ತಿದೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ ವಿವಿಧ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿ, ತನ್ನ ಪಾಲಿನ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತ ಬಂದಿರುವುದು ಸಂತಸದ ವಿಷಯ. ಇಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ, ಸಂಪಾದನೆ, ಅನುವಾದ, ಪಠ್ಯ ಹಾಗೂ ಪಠ್ಯೇತರ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಶಾಖೆಗಳು ಭರದಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿವೆ; ಹಲವಾರು ಉಪಯುಕ್ತ ಕೃತಿಗಳಿಂದ ಕನ್ನಡದ ಕಣಜವನ್ನು ತುಂಬಿಸಿವೆ.

ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ ವಿಭಾಗವು ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ ರಾಜ್ಯ ಸರಕಾರಗಳ ಯೋಜನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಲೆ, ಮಾನವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಾಯ್ದೆ, ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ, ಶಿಕ್ಷಣ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪದವಿ ಹಾಗೂ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಪಠ್ಯ ಹಾಗೂ ಪೂರಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ನೂರಾರು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ. ಕನ್ನಡವನ್ನು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾಲೇಜು ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಉದ್ದೇಶ

ದಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಸಮಸ್ತವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ನೀಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯವು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ಪೂರಕ ಗ್ರಂಥ, ಜನಪ್ರಿಯ ಪುಸ್ತಕ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಕೋಶಗಳೊಡನೆ, ಅನುವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನೂ ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಹಾಗೂ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಅನುಭವಿಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ಇತರ ತಜ್ಞರು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪ್ರಕಟನೆಗಳು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳಾಗಿವೆ. ತಾಯ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಬೋಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಬರೆಯಲು ಈ ಕೃತಿಗಳು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾಗಿವೆ; ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಪ್ರಸಾರಮಾಡುವ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗುರಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತಿರುವುದು, ತನ್ಮೂಲಕ ಜನತೆಯ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರ ಋಣವನ್ನೂ ತೀರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಅಭಿಮಾನದ ಸಂಗತಿ. ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ ತನ್ನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ಮೂಲಕ ಈ ಪುಣ್ಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇವೆ. ಕನ್ನಡವನ್ನು ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾಗಿಸುವ ಈ ಪ್ರೀತಿಯ ಕಾಯಕದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದವರೆಲ್ಲ ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹರು ಅವರ ಸೇವೆ ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ನಡೆಯಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇವೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಧಾರವಾಡ

ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ, ಕನ್ನಡಿಗರ ಆಶೋತ್ತರಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದೆ. ಬೋಧನೆ, ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟನೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮೂರು ಕಣ್ಣುಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠಕ್ಕಿದೆ. ವಚನ ವಾಙ್ಮಯ, ಜೈನ ಹಾಗೂ ವೈಷ್ಣವ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಜನಪದ ಹಾಗೂ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪನದ ಜೊತೆಗೆ, ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿಸಿ, ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿರುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ ಈಗಾಗಲೇ ನೂರಾರು ಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ವಿಕ್ರಮ ಸಾಧಿಸಿದೆ. ವಿವಿಧ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಇತರ ತಜ್ಞರು ಈ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಭಾಗವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ಪೂರಕ ಗ್ರಂಥ ಹಾಗೂ ಜನಪ್ರಿಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಉಪಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಕನ್ನಡ ವಾಙ್ಮಯ ಆಧುನಿಕ ಜ್ಞಾನವಾಹಿನಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರೌಢವ್ಯಾಸಂಗ ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಾಯ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲು, ಆಧುನಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರತ್ತ ಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯೇ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ, ಕನ್ನಡವೇ ಆಡಳಿತ ಭಾಷೆಯಾಗಿ, ನ್ಯಾಯಾಲಯಗಳ ಭಾಷೆಯಾಗಿ ಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ಈ ಕಾರ್ಯ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸೇವೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಭರದಿಂದ ಸಾಗಲೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಎಂ. ಎಸ್. ಸುಂಕಾಪುರ

ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ

ಪೀಠಿಕೆ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯವು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಕಾರ್ಯವು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ. ಕಾಲೇಜ ಶಿಕ್ಷಣದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡವೇ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವ ಕಾಲ ಬಹು ದೂರವಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಒಮ್ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿಗಿಂತ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ದಾರಿಯೇ ನಿಡಿದಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತಿರುವ, ಕುಲಪತಿಗಳೂ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸಂಯೋಜಕ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೂ ಆಗಿರುವ ಡಾ|| ಆರ್. ಸಿ. ಹಿರೇಮಠ ಅವರಿಗೂ, ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯಸಂಯೋಜಕ ಸಮಿತಿಯ(Co-ordination Committee) ಸದಸ್ಯರಾದ ಶ್ರೀ ಪಾಟೀಲ ಪುಟ್ಟಪ್ಪ, ಪ್ರಿ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಬೊಮ್ಮಣ್ಣವರ, ಡಾ|| ಸಿ. ಸಿ. ಪಟ್ಟಣಶೆಟ್ಟಿ, ಪ್ರಿ. ಡಿ. ಮರಿಯಪ್ಪ, ಡಾ|| ರಾ. ಯ. ಧಾರವಾಡಕರ, ಶ್ರೀ ಸಿ. ಎಸ್. ಕಣವಿ, ಡಾ|| ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ, ಶ್ರೀ ಕೆ. ಸಿ. ಶಿವಪ್ಪ ಮತ್ತು ಕುಲಸಚಿವರು ಇವರಿಗೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಯ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತ ಸಂಪಾದಕರಿಗೂ ಸಮಿತಿಯವರಿಗೂ, ಗ್ರಂಥ ಸಂಪಾದಕರಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು. ಕುಲಸಚಿವ ಶ್ರೀ ಸದಾಶಿವ ಒಡೆಯರ ಅವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಸಹಕಾರವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಗುಲಬುರ್ಗಾ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಎನ್ ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ ಇವರು ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಾಗಿಲುಕೋಟೆಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರೊ. ಬಸವರಾಜ ಪುರಾಣಿಕ ಅವರು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಲಬುರ್ಗಾ ಶ್ರೀ ಶರಣಬಸವೇಶ್ವರ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ಎಸ್. ಬಾಣದ ಅವರು ಭಾಷಾ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಗ್ರಂಥ ಕರ್ತರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲಕರಿಗೂ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ವಿಭಾಗವು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮಟ್ಟದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಯೋಜನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯವು ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

ಈ ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೆರವಾದ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಪ್ರೊ. ದೇವೇಂದ್ರಕುಮಾರ ಹಕಾರಿಯವರಿಗೂ, ಕರಡಚ್ಚುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿದ ಶ್ರೀ ಎಮ್. ಸಿ. ಬಾಳಗಿಯವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು. ಮುದ್ರಣವನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಿದ ಧಾರವಾಡ ಸದಾನಂದ ಮುದ್ರಣಾಲಯದ ಮಾಲಕರ ಹಾಗೂ ಕೆಲಸಗಾರರ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸ್ಮರಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಎಸ್. ಎಂ. ವೃಷಭೇಂದ್ರಸ್ವಾಮಿ
ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಪೀಠ,
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ,
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ
೧೬—೭—೧೯೭೫

ಲೇಖಕರ ಅರಿಕೆ

ಕನ್ನಡಿಗರಾದ ನಮಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕನ್ನಡದಲ್ಲೇ ದೊರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಬಯಕೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಂಜನಿ-ಯರಿಂಗ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕೆಂಬ ನಮ್ಮ ಆಸೆ ಸಹಜವೂ ಮತ್ತು ಆವಶ್ಯಕವೂ ಆಗಿದೆ.

ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶ ನಾಲಯದವರು ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕವಾಗಿ ಜನ ಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ನಿಜ ವಾಗಿಯೂ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನನಗೂ ಒಂದು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ನನ್ನ ಸುಕೃತವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು.

ನಾನು "ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು" (Principles of Hydrology) ಮತ್ತು "ಬಂದರ ನಿರ್ಮಾಣ" (Harbour Construction) ಎಂಬ ಇಂಜ ನಿಯರಿಂಗ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತಾದ ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ "ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳ"ನ್ನು ಈ ಮೂಲಕ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ಜನಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಗೆ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ಮಾನವನು ಆದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬುದ್ಧಿ ಚಾಪಲ್ಯದ (Vagaries of Nature) ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ಅನುಭವಿಸಿದ ನಷ್ಟ ಅಪಾರ. ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ

(Hydrologist) ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬುದ್ಧಿಚಾಪಲ್ಯದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆಯಿಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಯಮ ಬದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವದೆಂದೂ, ನಮಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮದ ಅರಿವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಈ ಮಾತನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆಂಬುದೇ ಅವನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳ ಅರಿವಿನ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನವು ಒಂದು ದಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿದೆ.

ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈಚಿಗೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನವಾದರೂ ಅದರ ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಯೋಜನ ಅಪಾರ. ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತಿರುವುದು ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಬುದ್ಧಿಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ, ಅವನು ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಬೇಸರವಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಶ್ರಮವೇಕೆ, ಅವನ ಇಡೀ ಆಯುಸ್ಸೇ ಸಾಲದಾಗಬಹುದು. ಅವನ ಸಿದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜನರ ಸಹಕಾರ ಅಗತ್ಯ. ಅನೇಕ ಜನರ ಶ್ರಮಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಬಹುದು.

ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಮಳೆ ಬೀಳುವ, ನೀರು ಹರಿಯುವ. ಅದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಿಸುವ ಹಾಗೇ ಹೊರ ಬರುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳ ನಿಯಮಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅರಿವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೇ ಮಳೆ ಬರುತ್ತದೆ, ನದಿಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೇ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಇಂತಹದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರವಾಹ ಬರುತ್ತದೆ, ನದಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವವು ಇಷ್ಟು– ಇವೇ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಸಧ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ಬಯಕೆಗಳ ಸಾಧನೆಯಿಂದ ಬಹುದೂರವಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೈಸೇರಿಲ್ಲ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವು, ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಅವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ (Phases) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸೂತ್ರಗಳ (Mathematical Formulas) ಉಪಯೋಗವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮಪಟ್ಟಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಗಹನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಓದುಗರು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಬಹುದು

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೈಟರ್ ಅವರ "Hydrology" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದ ಆಧಾರದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕದೊಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವಂತೆ, ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಮಾಹಿತಿಗಳಾವುವೂ ಸಿಗದಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ನಾನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಷಾದಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತತ್ಸಮ ಇಂಗ್ಲೀಷ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಬೃಹತ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಓದುಗರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಈ ಶ್ರಮ ಸಾರ್ಥಕವೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ಮೂಲಕಾರಣರೆಂದರೆ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಪ್ರೊ. ವೃಷಭೇಂದ್ರಸ್ವಾಮಿಗಳವರು. ಇವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಒತ್ತಾಯ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ರಚನೆಯು ಖಂಡಿತ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ

ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯದ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಬಾಗಿಲುಕೋಟೆಯ ಬಸವೇಶ್ವರ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾ

ಪಕರಾದ ಶ್ರೀ ಬಸವರಾಜ ಪುರಾಣಿಕ ಅವರೂ ಮತ್ತು ಭಾಷೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಗುಲಬುರ್ಗಾ ಶ್ರೀ ಶರಣಬಸವೇಶ್ವರ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಎಸ್. ಬಾಣದ ಅವರೂ, ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಕಟನೆಗೆ ಪಟ್ಟ ಪರಿಶ್ರಮ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಇವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ನಾನು ಚಿರಋಣಿ.

ಸಿ. ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ

ಪರಿವಿಡಿ

ಅಧ್ಯಾಯ : ೧

೧.೧ ಪೀಠಿಕೆ

ನೀರು ಸಕಲ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೂ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ವಸ್ತು. ಅದಿಲ್ಲದೆ ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಯಾವ ಸ್ವರೂಪವೂ ಇರಲಾರದು. ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರವು ಕೇವಲ ಪೋಷಣೆಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಅದು ಮಹಾನ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವರೂಪವೂ ಆಗಿದೆ. ನಾವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಲಾಭ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಲ ಅತಿವೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಹಾಪೂರ-ಗಳುಂಟಾಗಿ ಸ್ವತ್ತುಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನೂ, ಜೀವಹಾನಿಯನ್ನೂ ಅನುಭವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೂ ಅಗಣಿತ ಮೊತ್ತದ ಭೂಸಾರವನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಬೇಡಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯ ಭೀತಿಯೂ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಬಗೆಗೆ ಅಂದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ, ಸ್ವರೂಪ, ಗುಣ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಜ್ಞಾನವು ಎಂದಿಗಿಂತಲೂ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿಯ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನವೇ ಈ "ಜಲವಿಜ್ಞಾನ" ಗ್ರಂಥವೆನ್ನಬಹುದು.

ಜಲವು ಬಾಹ್ಯ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದ ವರೆಗೂ, ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದಷ್ಟೇ! ಅದು ಕೆಲವೆಡೆ ಹೇರಳವಾಗಿ, ಹಲವೆಡೆ ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಅದು ನೀರು, ತೇವ, ಮೋಡ, ಹಿಮ, ಆವಿ, ಹನಿ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಜಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜಲದ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ವರೂಪಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಏರುಪೇರಿನ

ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸದಾಕಾಲವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಜಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ವಿಹಿತ ವಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಲಸ್ರಾವವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಗತ್ಯವೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಅವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನೆರವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನದಿಗಳಿಂದ ಸಮೀಪದ ನಗರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ಹೇಗೆ ? ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸುವುದೆಂತು ? ಹಡಗು ಇಲ್ಲವೆ ದೋಣಿಗಳ ಯಾನಕ್ಕೆ ಅವು ಯೋಗ್ಯವೇ ? ಮತ್ತು ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೆ ? ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನೆರೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಸೇತುವೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಬಲ್ಲ ಪರಮಾವಧಿ ನೆರೆ ಎಂತಹದು ? ಯಾವದಾದರೊಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅಂತಃಸರಣದಿಂದ ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು ? ದ್ರೋಣಿಯ ಒಂದು ಭಾಗದ ಭೂಮಿಯ ಉಪ ಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ಒದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಏನು ? ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಹೊರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

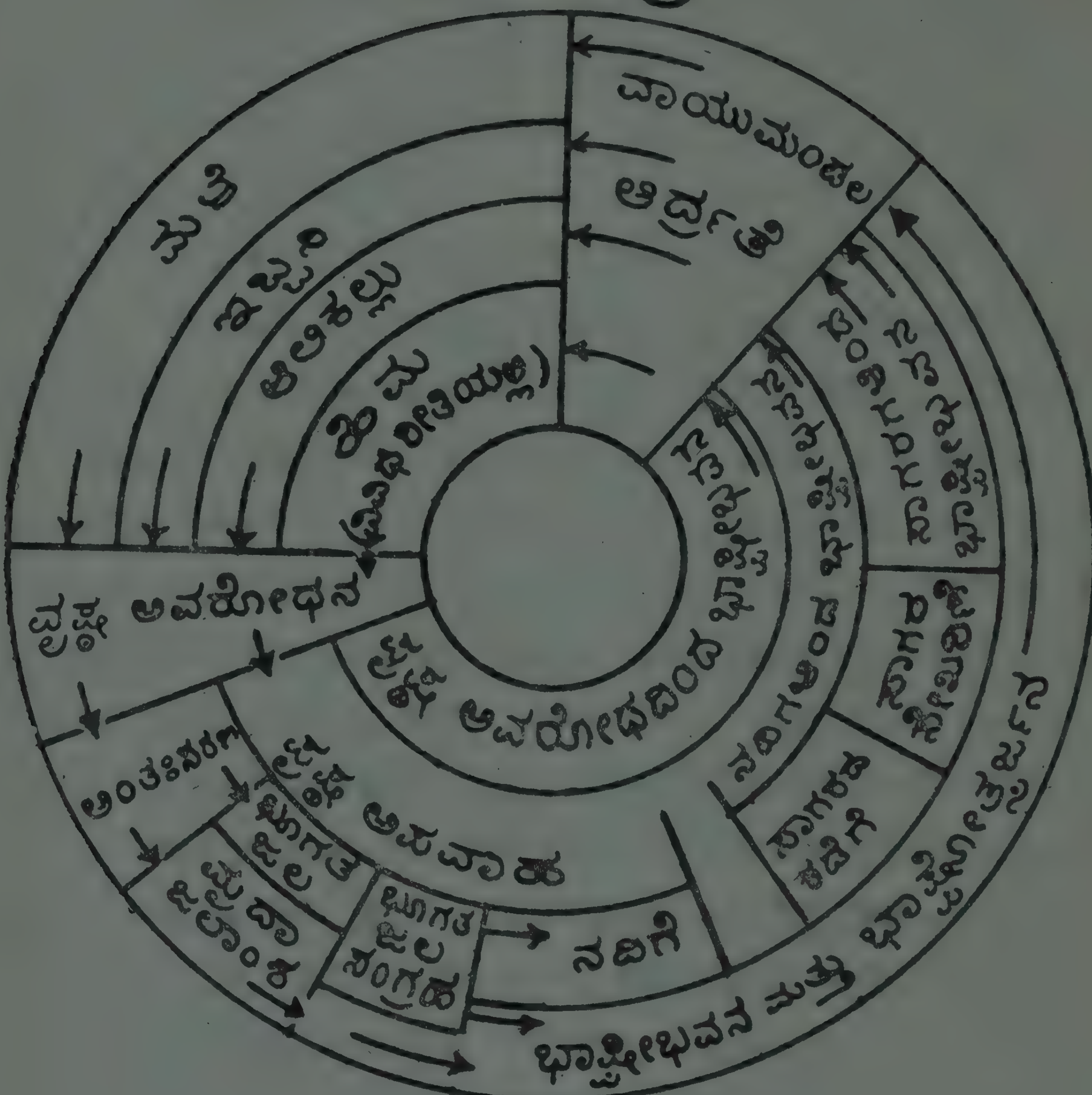
೧.೨ ಜಲಚಕ್ರ

ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಭೂಮಿಯ, ಒಳಪದರು ಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೂ ಅದು ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದು. ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೂ ಜಲಪರಿಚಲನೆಯ ಕಾರ್ಯವು ಸತತವಾಗಿ

ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಗರಗಳಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆವಿಯಾದ ನೀರಿನ ಬಹುಭಾಗವು ಪುನಃ ಸಾಗರಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಮಾತ್ರ ಭೂ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂದರೆ–ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೂ, ಸೆಲದ ಮೇಲೂ, ಮಳೆ, ಹಿಮ ಇಲ್ಲವೆ ಆಣೆಕಲ್ಲ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಪುನಃ ಅಲ್ಲಿಂದಲೇ ಆವಿಯಾಗಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬೀಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಸೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ನೇರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ತಡೆದು ನಂತರ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಸ್ತರಗಳೊಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಇಳಿದ ನೀರು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬಂದು ಸಾಗರೋನ್ಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇಶನಾಳ ಬಲಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿದ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಭೂಗತ ಜಲವಾಗಿ ದೀರ್ಘ ಪ್ರಯಾಣದ ನಂತರ ನದಿಗಳನ್ನೋ ಇಲ್ಲವೇ ನೇರವಾಗಿ ಸಾಗರಗಳನ್ನೋ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ನೀರು ಕೆಲ ಕಾಲದ ನಂತರ ಹಲವಾರು ಅವಸ್ಥೆಗಳಿಗೊಳಗಾಗಿ ಪುನಃ ಸಾಗರವನ್ನೇ ಸೇರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಈ ರೀತಿಯ ವಿವಿಧಾವಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಜಲ ಚಕ್ರದ (ಚಿತ್ರ ೧) ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಈ ಜಲಚಕ್ರದ ಆಧಾರಸ್ತಂಭದ ಮೇಲೆಯೇ ಜಲವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಗತಿಯ ಚೌಕಟ್ಟು ನಿಂತಿರುವುದು. ಜಲವಿಜ್ಞಾನವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಚಕ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ವರ್ಷಣದ ನೀರು ಭೂಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಪುನಃ ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಸೇರುವವರೆಗೆ ಆಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಜಲಚಕ್ರ



ಚಿತ್ರ ೧

೧.೩ 'ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ'

ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇತರ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಂತೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಚೀನವಾದುದಲ್ಲ. ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಕ್ರಿ. ಶ ೧೯೩೦ ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಬೆಳೆದುಬಂದುದಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾರಣೆಯಾಗಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಅಳತೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಅದನ್ನು ಬಿದ್ದಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೇಕಡಾನುಸಾರ

ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ, ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವನ್ನು ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮೂಲಕ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ :- ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಭಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ, ಭೂಗತವಾಗುವಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ) ಉಂಟಾಗುವ ನಷ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಯಾವದಾದರೂ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರವಾಹದ ಸಂಭವನೀಯ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಇತ್ತೀಚೀನ ವರೆಗೆ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಭವನೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅಲ್ಪ ಕಾಲದ ಜಲದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಎಂಥ ಪ್ರಮಾದವಾಗುವದೆಂಬುದು ಈಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಧಾರವುಳ್ಳ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಜಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿಯು, ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಎಲ್. ಕೆ. ಶೆರ್ಮನ್‌ನ-ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫದಿಂದ. ಎರಡನೆಯದು-ರಾಬರ್ಟ ಈ ಹಾರ್ಟನ್‌ನ ಅಂತಃಸರಣ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಿಂದ. ಇವರಲ್ಲದೆ ಹಾರ್ನ್‌ರ್ ಮತ್ತು ಮೆರಿತ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್‌ಎಂಬುವರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಜಲವಿಜ್ಞಾನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಧನೆಗೆ ಅವಕಾವಿದ್ದು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಯಾವದೇ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರವೀಯಲು ಈಗ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

೧.೪. ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ವ

ಆದಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ತನ್ನ ನಿಲುವಿಗೆ ನಿಲುಕಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಎಲ್ಲ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದವನಲ್ಲ. ಅದು ಇರಲಿ, ಹಾಗೆ ಅದು ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ಹೊಗುವುದೂ ಇವನ ಗಮನಸೆಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಗತ ಜಲಸಂಚಯಗಳ ಮತ್ತು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅವನ ಜ್ಞಾನವು ಅಲ್ಪವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಆ ಸ್ಥಿತಿಯು ಉಳಿದಿಲ್ಲ, ಅದು ಬಹು ಬದಲಾಗಿದೆ. ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆದಂತೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ

ಆದರ ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದವರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನಹರಿದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :– ಈಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಜಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಇವು ನದಿ ನೀರಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿವೆ. ಅಂತೆಯೇ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳೂ, ನೆರೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳೂ, ಹೇರಳ ನೀರಿನ ಸಂಚಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಈ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವುದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ, ಮತ್ತು ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಭಾರವೂ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಒದಗಿ ಬಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀರಿನ ಶೇಖರಣೆ ಸ್ವರೂಪಗಳ ಮತ್ತು ಅದರ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣಜ್ಞಾನ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇಕಾದ ನಿವೇಶನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ಪ್ರವಾಹ ದಾಖಲೆಗಳು ಸಿಗುವುದು ಬಲು ಅಪರೂಪ. ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗಬಹುದಾದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿವೇಶನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಲು, ಇಲ್ಲವೆ ಅಲ್ಪಕಾಲದ ಪ್ರವಾಹ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ದೀರ್ಘಾವಧಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಅವನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ವಿಧಾನವು ಅವನ ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

೧.೫. ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ

ಈ ಕಾರ್ಯವೇ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಜಲಸ್ರಾವ, ವರ್ಷಣ, ಭೂಗತ ಜಲ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ, ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ನಕಾಶೆಗಳೂ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕ ಆಧಾರಗಳಾಗಿವೆ.

ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಎರಡು ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ- ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯೂ, ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ "ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳ ಅಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯೂ ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣವು ಮಾತ್ರ ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಷ್ಟೂ ವಿಶ್ವಸನೀಯವೋ, ಅಷ್ಟೇ ನಂಬಲು ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಕ್ಷೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉಳಿದ ವಿಷಯುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯು ಮಾತ್ರ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಆಯಾ ದೇಶದ ನಿಯಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲಾಖೆಯವರು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

೧.೬ ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಫಲ್ಯತೆ

ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವ್ಯವಹರಿಸುವ ಜಲಭಾರ ಕಟ್ಟಡಗಳ ವೈಫಲ್ಯ ಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ೧) ಜಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಫಲ್ಯತೆ ೨) ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ವೈಫಲ್ಯತೆ. ಆದರೆ ಜಲಭಾರ ಕಟ್ಟಡಗಳ ವೈಫಲ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಫಲ್ಯತೆಗಳಾಗಿವೆಯೇ ಹೊರತು ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ವೈಫಲ್ಯತೆಗಳಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ--ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದಾದ ಒತ್ತಡಗಳ ಜ್ಞಾನ ಹೆಚ್ಚು ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು, ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ವೈಫಲ್ಯತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಸುರಕ್ಷತಾ ಘಟಕವನ್ನು ಕೊಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಸುರಕ್ಷತಾ ಘಟಕವನ್ನು ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ೧೦ ಮೀಟರು ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲೆ ಮೂರು ಸುರಕ್ಷತಾ ಘಟಕವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ, ಮೂವತ್ತು ಮೀಟರ ಪ್ರವಾಹವೆಂದು ತಿಳಿದು, ನೆರೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಈ ತರದ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ

ಆದರ ರಚನಾಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಕೇವಲ ಮೂರರಷ್ಟಲ್ಲ, ಮೂವತ್ತರಷ್ಟಾದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಜಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಜಲಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ವರೆಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಫಲ್ಯತೆಗಳ ಪೂರ್ಣ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ವೈಫಲ್ಯತೆಯ ದಾಖಲೆಗಳು ಅಲ್ಪಮಾತ್ರ ಇರುವುದರಿಂದ, ಎಲ್ಲ ವೈಫಲ್ಯತೆಯ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ದುರದೃಷ್ಟಕರವಾದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವನಿಗೆ ಎಲ್ಲ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಪೂರ್ಣ ತಿಳಿವು ಇದ್ದುದೇ ಆದರೆ ಈಗಿರುವ ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ವರ್ಷಣ

ಜಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 'ವರ್ಷಣ' ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥವು ನೀರಿನ ಎಲ್ಲ ರೂಪಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ— ಇಬ್ಬನಿ, ಮಳೆ, ಆಲಿಕಲ್ಲು, ಹಿಮ, ಅಥವಾ ಮಂಜಿನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆವಿಯಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳು, ವರ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು, ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು, ವರ್ಷಣ ದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮ ವೊದಲಾದವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

೨.೧.೧ ನೀರಿನ ಆವಿ :— ನೀರಿನ ಆವಿ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಗಳಲ್ಲೊಂದು ಘಟಕ. ಅದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಾಗರ, ನದಿ, ಸರೋವರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ನೀರು ಭಾಷ್ಪವಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಕೃತಕ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣ ದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಿಂದಲೂ, ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ ಯಿಂದಲೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಮೂಲ ಮಾನ ಗಾತ್ರದ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಕೊಟ್ಟ ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ತೇವದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೇವದ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ (ಶೇಕಡ) ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು, ಸೈಕ್ರೋಮೀಟರ್‌ನಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಸೈಕ್ರೊಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೊಂದು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾದ ಮಸ್ಲಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಉಷ್ಣಮಾಪಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳು ತೋರುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಅಂತರವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನಾ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

೨. ೧.೧ ವಾಯುಮಂಡಲಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಗರಗಳಿಂದಲೇ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತೇವವು ಒದಗಿಬರುವುದು. ಸಾಗರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವಿದ್ದು, ಆದು ಕ್ರಮೇಣ ಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ (ಸಂನರ್ಯ ಧಾರಾಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ) ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಅದರ ತೇವಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಒಟ್ಟು ಭಾಗದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೈಲು ಎತ್ತರದೊಳಗೇ ಇದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ತೇವಾಂಶ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖ ಕಂಡುಬರುವಂತೆ, ಸಮುದ್ರ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆಯೂ ತೇವಾಂಶದ ಕೊರತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಹೀಗಾಗಿ ಸಮುದ್ರತೀರದ ಆರ್ದ್ರತೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವದಿಲ್ಲ.

೨.೧.೨ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (ಸಂಘನನ)

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಆವಿಯು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಹೊಂದಿ ಮೋಡವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಮೋಡವು ಯಾವಾಗಲೂ ವರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಣ್ಣ ಮೋಡಗಳನ್ನು

ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಅವು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಯವಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು, ಏಕೆಂದರೆ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಹೊಂದಿದ ಮೋಡವು ಪುನಃ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಹೊಂದುವದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವರ್ಷಿಸುವದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ವರ್ಷಣದಲ್ಲಿಯ ವಿಧಗಳು :— ತೇವಾಂಶಪೂರಿತ-ವಾಯು ಪ್ರಚಲನ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ, ಇಲ್ಲವೆ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿದ್ದ ತೇವವು ತೀವ್ರ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ವರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆ.

೨. ೧. ೩. ಆದುದರಿಂದ ವರ್ಷಣವಾಗಲು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವ ತೇವಾಂಶಪೂರಿತ ವಾಯು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ತೇವಾಂಶಪೂರಿತ ವಾಯುವು ಮೇಲೇರುವ ಕಾರಣಗಳ ಮೇರೆಗೆ ವರ್ಷಣದ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

೧. ಸಂಸರ್ಗ ವರ್ಷಣ. (ಪ್ರತಿಆರೋಹ ಮಳೆ)

೨. ಪಾರ್ವತಿಕ ವರ್ಷಣ. (ಆರೋಹ ಮಳೆ)

೩. ಚಕ್ರವಾತ ವರ್ಷಣ. (ಸುಂಟರು, ಆವರ್ತ ಮಳೆ.)

೨. ೧. ೩. ೧, ಸಂಸರ್ಗ ವರ್ಷಣ :— ಉಷ್ಣವಲಯದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿನಗಳೊಳಗೆ ಮೊದಲನೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ವರ್ಷಣ (ಮಳೆ) ವಾಗುವದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಸೆಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ನೆಲವು ಅಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಗಾಳಿಯೂ ಕೂಡ ಅದೇ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾದ ಗಾಳಿಯ ಭಾಗವು ಹಗುರವಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಏರುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆದರಲ್ಲಿಯ ತೇವವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಹೊಂದಿ ವರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆ. (ಮಳೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ) ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂತುರು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

೨. ೧. ೩. ೨. ಪಾರ್ವತಿಕ ವರ್ಷಣ

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಭೌತಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ತೇವಾಂಶ ವಾಯುವಿನ ಚಲನೆಗೆ ಅಡಚಣೆಗಳು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪರ್ವತರೂಪದಲ್ಲಿ) ಬರಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಾಯುವು (ಹಿಂದಿನನಿಂದ ಅವಿರತವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ) ಬಲವಂತಾಗಿ ಮೇಲೆ ಏರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ತೇವವು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಟ್ಟು ವರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತರದ ಮಳೆ ಬಹಳ ರಭಸದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಚಿರಾಪುಂಜಿಯು ೫೦೦ ಇಂಚು ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯನ್ನು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೇತರಹ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳುನೈಋತ್ಯ ಮಾರುತಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವದರಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂಮತ್ತು ಘಟ್ಟಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

೨. ೧. ೩. ೩. ಚಕ್ರವಾತ ವರ್ಷಣ

ಪ್ರಪಂಚದ ಬಹುಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮಳೆಯು ಚಕ್ರವಾತದಿಂದಲೇ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಕ್ರವಾತಗಳ ಸ್ವರೂಪವೇನು ? ಲಾಕ್ಷಣಿಕ (ಮಾದರೀಯ) ಚಕ್ರವಾತವು, ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ ಸಮೂಹವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ವ್ಯಾಸವು ೫೦೦ ರಿಂದ ೧೦೦೦ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮುದಾಯವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ, ಸುಮಾರು ಘಂಟೆಗೆ ೩೦ ಮೈಲು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರವಾತಗಳು ಸಮೀಪಿಸುವ ಅಂಶವನ್ನು, ಮೋಡಕವಿಯುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣಾಂಶ ಏರಿಕೆ, ಒತ್ತಡದ ಇಳಿತ, ಗಾಳಿ ಬಿಸುವ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಈ ಸಮುದಾಯದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಗೋಲಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವಾತವು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಕೊಳವೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ತೇವಗಾಳಿಯು

ಮೇಲೇರಿ ವ್ಯಾಪಕಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣ ದಿಂದಾಗುವ ಸಾಂದ್ರೀಭವನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಳೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

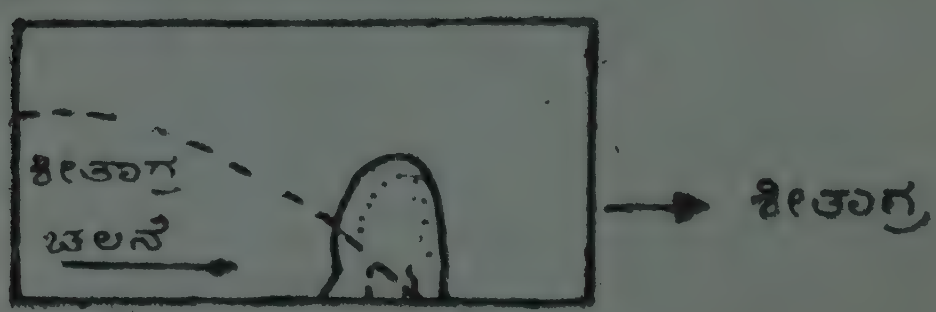
೨.೧.೩.೩.೧ ಚಕ್ರವಾತಗಳು

ಚಕ್ರವಾತಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಚಕ್ರವಾತಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುವು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಸಮುದಾಯ ಕಲ್ಪನೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯ ವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಷೆಯಿಂದ, ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ೩೦° ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ೩೦°ಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಗಾಳಿಯು ಕಾಯ್ದು ಮೇಲೇರಿ ಪ್ರಸರಣಗೊಂಡು ನಂತರ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಈ ತರದ ಮಳೆಗೆ ಸಂನರ್ಯ ವರ್ಷಣವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆಂಬುದು ಈ ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತಾ ಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೆನಪಿಡಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ-ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ–ವಾಯುವು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅದು ತನ್ನ ಎಲ್ಲ ತೇವವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅದು, ಹೊಸ ಸ್ವರೂಪದ-ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ತಾನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅಂಶದಷ್ಟು ತೇವವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದು ದರಿಂದ ಪ್ರಸಾರಿತವಾದ ವಾಯುವು, ಧೃವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಖವನ್ನು ಹಾಗೂ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

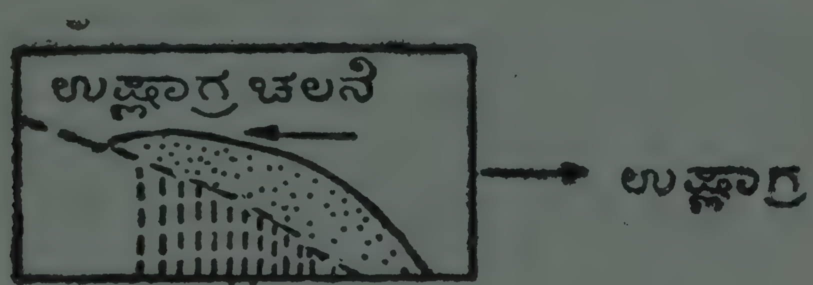
ಭೂಮಿಯು, ಯಾವಾಗಲೂ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ವಾತಾವರ ಣವೂ, ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಷೆಯ ಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಅದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಷೆ (ರೇಖೆ) ಯಿಂದ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯು ಆ ಭಾಗದ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರು

ತ್ತದೆ. ಅದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಉತ್ತರ ಇಲ್ಲವೆ ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಲಾರ್ಧಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಉತ್ತರಗೋಲಾರ್ಧದವರೆಗೆ ಈ ವಾಯುವು, ಈಶಾನ್ಯದ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವಂತೆ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ, ಧೃವಗಳಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಷೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವ ವಾಯುವಿನ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖ ವೇಗವು, ಅದು ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಭೂಭಾಗಗಳ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಆ ಭಾಗಗಳವರಿಗೆ ಈಶಾನ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಭೂಮಧ್ಯರೇಷೆಯಿಂದ ಧೃವಗಳ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವ ವಾಯುವಿನ ಉತ್ತರ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣಾಗ್ರವೆಂದೂ, ಮತ್ತು ಧೃವಗಳಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ದಕ್ಷಿಣ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಶೀತಾಗ್ರವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣಾಗ್ರವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಶೀತವಾಯುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು. ಮತ್ತು ಶೀತಾಗ್ರವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಉಷ್ಣಗಾಳಿಯ ಪಲ್ಲಟವಾಗಿ ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಶೀತವಾಯು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವಾಯುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರವಿದೆ. ಮೊದಲು ಶೀತಾಗ್ರದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶೀತ ವಾಯುವು ಭಾರವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ತೀವ್ರವಾಗಿ (ವೇಗದಿಂದ) ಮೊದಲಿದ್ದ ಬಿಸಿವಾಯುವನ್ನು ಮೇಲ್ದೂಡುತ್ತದೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವೆರಡೂ ವಾಯುಗಳ ಸಂಧಿಯು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯು ರಭಸದ್ದೂ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ ೨)



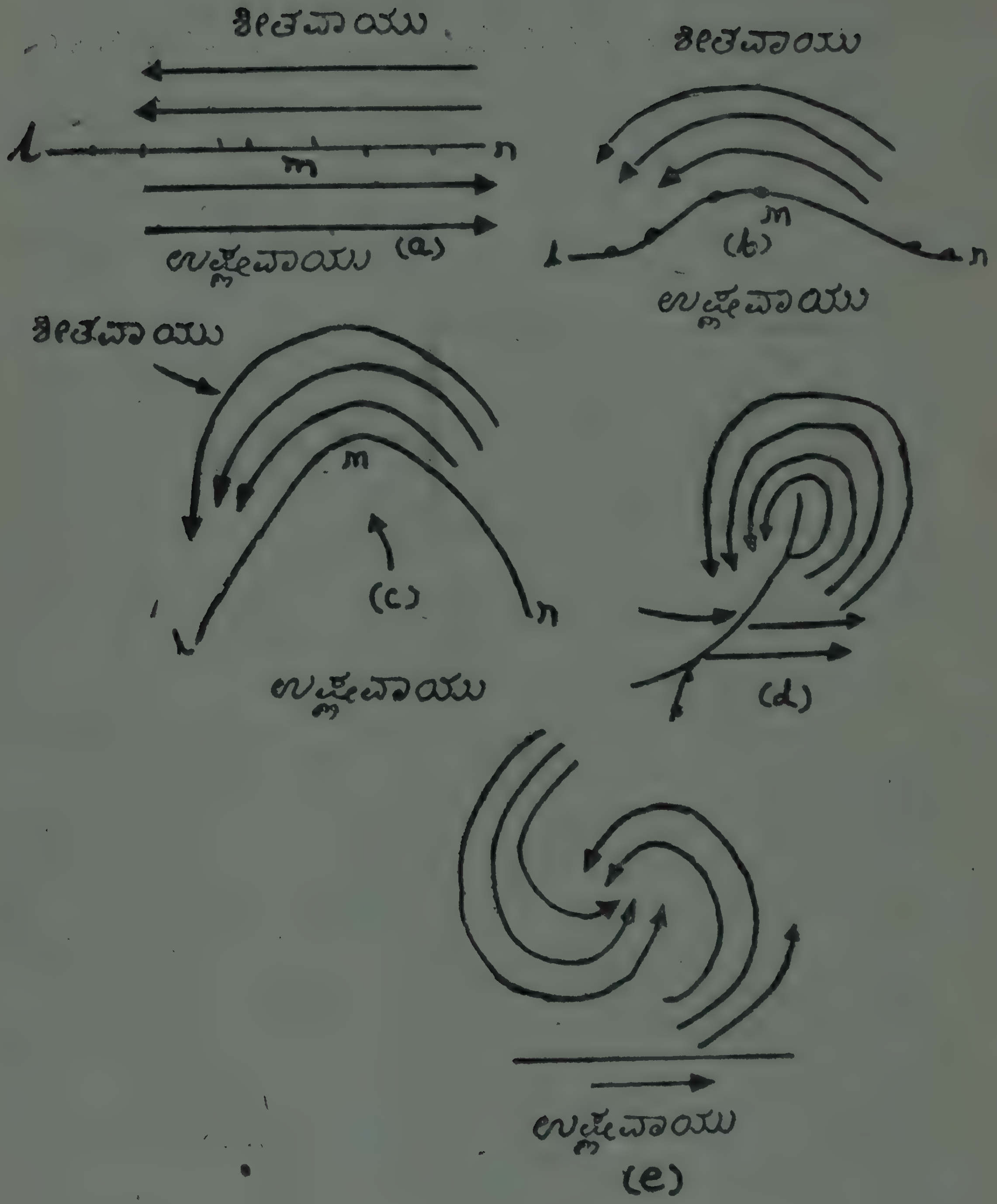
ಚಿತ್ರ ೨

ಉಷ್ಣಾಗ್ರದ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಹಗುರಾದ ವಾಯುವಿನ ಅವಿರತ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಶೀತವಾಯುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಎರಡು ವಾಯುಗಳ ಸಂಧಿಯು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯು ಮಧ್ಯಮವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ ೩)



ಚಿತ್ರ ೩

ಈ ಎರಡು ವಾಯು ಸಮುದಾಯಗಳು– ಒಂದು ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಷೆಯಿಂದಲೂ, ಮತ್ತೊಂದು ಧೃವಭಾಗದಿಂದಲೂ ಎದುರು–ಬದುರಾಗಿ ಬೀಸುವಾಗ ಅವು ಭೂಭಾಗದ ೩೦° ಅಕ್ಷಾಂಶ ಮತ್ತು ೬೦° ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳೊಳಗೆಯೇ ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಅದರ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸಿರಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ ೪) ಹೀಗೆ ಎರಡು ವಾಯುಗಳು ಬೀಸಿ ಬಂದು ಸಂಧಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ರೇಖೆ L· m n ಆಗಿರಲಿ. ಈ ರೇಖೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಪದರಿನ ಇಕ್ಕೆಲಗಳ ವಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಸಾಂಧ್ರತೆ, ತೇವಾಂಶ ಹಾಗೂ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ವಿಶೇಷವೇ ಚಕ್ರವಾತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗಿದೆ. ಎರಡು ವಾಯುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸ್ತರದ ಸ್ವರೂಪವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುವದೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ ೪ a, b, c, d ಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು (ಕಾಣಬಹುದು). ಚಿತ್ರ ೪aದಲ್ಲಿ ಅದು ನೆಟ್ಟಗಿದ್ದು ಚಿತ್ರ (ಆಕೃತಿ) ೪-b ಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಯ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಶೀತವಾಯುವು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊಂದಿದುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣವಾಗಿ



ಚಿತ್ರ ೪

ಈ ಅಲೆಯು ಮುಂದುವರೆದು ಆಕೃತಿ ೪–cಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸ್ವರೂಪ ವನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ ೪–dಯಲ್ಲಿ ಶೀತವಾಯುವು, ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸುತ್ತುವರಿದು, ತನ್ಮಧ್ಯ ಭಾಗ ದಿಂದ ಅದನ್ನು ಮೇಲ್ದೂಡುತ್ತಿದೆ. ಆಕೃತಿ ೪–dಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ

ಘಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಚಕ್ರವಾತದ ಪ್ರಾರಂಭವೆಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ಘಟ್ಟವಾಗಿದೆ.

೨.೧.೪. ಗುಡುಗಿನ ಮಳೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ (ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ) ಭೂಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಅತೀ ತೀವ್ರವಾಗಿ (ರಭಸದಿಂದ) ಬೀಳುವ ಮಳೆಗಳು ಗುಡುಗಿನ ಮಳೆಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಗುಡುಗು ಮಿಶ್ರಿತ ಮಳೆಯು ಪ್ರಾರಂಭ ವಾದಾಗ, ಕೇವಲ ೩ ಅಥವಾ ೪ ಚದುರ ಮೈಲು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಕ್ರಮಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳಿಗೆ (ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ) ಹರಡು ತ್ತದೆ. ಅದು ಸುಮಾರು ಆರು ಗಂಟೆಗಳ ವರೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸುತ್ತದೆ; ನಂತರ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ವರ್ಷಣವು ಈ ಮಳೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಇಂಥ ಮಳೆಯನ್ನು ತರುವ ಮೋಡರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಹೂಕೋಸಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೋಡರಾಶಿಯನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯಲು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಊರ್ಧ್ವಮುಖ ವಾಯು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದ್ದ ರಿಂದ ಇಂಥ ಮಳೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಅಡಗಿರುವುದು ಈ ಪ್ರಕಾರದ ವಾಯು ಗಳಲ್ಲಿ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರೆದು, ನಾವು ಗುಡುಗು, ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಮಳೆಗಳ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮಳೆಹನಿಗಳು–ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಷ್ಟಿದ್ದರೂ, ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಗಂಟೆಗೆ ೧೮ ಮೈಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳಲಾರವು. ದೊಡ್ಡ ಹನಿಗಳು ಈ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದ ನಂತರ ಮೇಲೇರುತ್ತಿರುವ ವಾಯು ಪ್ರವಾಹದೊಡನೆ ಘರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಗುಡುಗು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು, ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಣವೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಧನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರಣವಾಗಿದ್ದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾ ದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೇ ಮಿಂಚೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಒಡೆದ ಹನಿಗಳು ಏರುತ್ತಿರುವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಪುನಃ ಮೇಲೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಮತ್ತೆ ಭಾರವಾಗಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯು

ತ್ತಿವೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಒಂದೇ ಸವನೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೋಡಕ್ಕೆ ಈ ಮಧ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಅಂಶ, ಏರುತ್ತಿರುವ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಸರಬರಾಜು ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಏರುತ್ತಿರುವ ವಾಯುವು ಅದನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

೨.೧.೫. ಮಳೆಹನಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ: ಈ ಸಾಂದ್ರೀಭವನವು (ಸಂಘನನವು) ಯಾವಾಗಲೂ ವರ್ಷಣದ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವೇನಿಲ್ಲ, ಇದು ಆಗಲೇ ತಿಳಿದ ವಿಚಾರ. ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ (ಸಂಘನನದಿಂದ) ಚಿಕ್ಕದಾದ ಸುಮಾರು ೯೦ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುವ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಳೆಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಇರುವುದು ೫೦೦ ರಿಂದ ೪,೦೦೦ ಮೈಕ್ರಾನಿನಷ್ಟು. ಆದುದರಿಂದ ವರ್ಷಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ೪೦ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಗಾತ್ರದ ಕಣವು ೫೦೦ ಮೈಕ್ರಾನುಗಳಷ್ಟಾದರೂ ಬೆಳೆಯಬೇಕು.

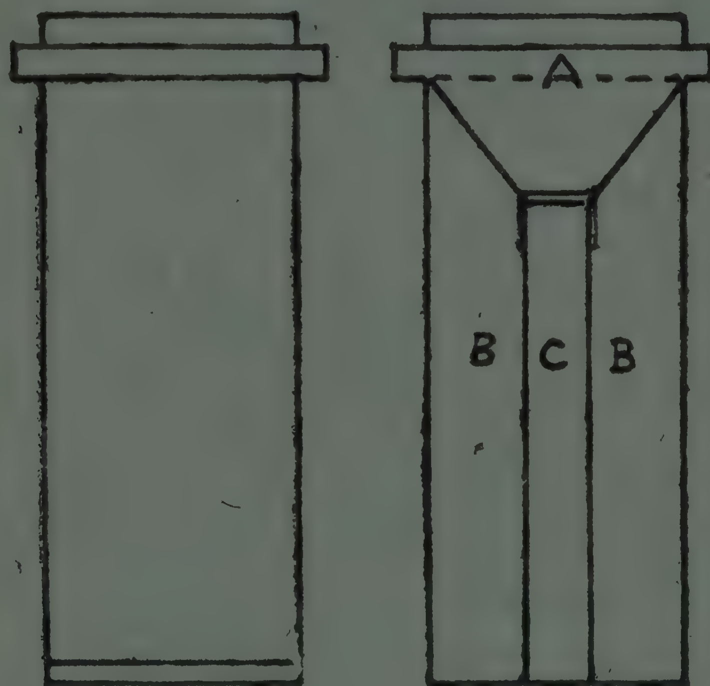
ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವಂತಹ ಅನೇಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ಕಲ್ಪನೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಶೋಷ್ಣ ಕಣಗಳು ಆವಿಯಾಗಿ ಶೀತಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆಂಬುದಾಗಿದೆ.

೨.೨.೧ ಮಳೆ ಮಾಪಕಗಳು (ವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕಗಳು): ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಮಾಪಕಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ, ಪ್ರಮಾಣ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.

(೧) ಸರಳ ಪ್ರಕಾರ

(೨) ದಾಖಲೆಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದುದು.

೨.೨.೧.೧. ಸರಳ ಪ್ರಕಾರದ ಮಳೆಮಾಪಕ : ಈ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ೮ ಇಂಚು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ೨೪ ಇಂಚು ಉದ್ದದ ಒಂದು ಡಬ್ಬಿ ಇರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ ೫) ಅದರ ಮೇಲೆ **A** ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲಿನ



ಚಿತ್ರ- ೫

ಅಂಚು ಮೊನಚಾಗಿದ್ದು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮಳೆಯಿಂದ ಬಿದ್ದ ನೀರು, ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಅಳತೆನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ೨೪ ಇಂಚುಉದ್ದ, ೧/೪ ಇಂಚು ಅಗಲ ಮತ್ತು ೧/೮ ಇಂಚು ದಪ್ಪ ಇರುವ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯೂ ಈ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಳತೆನಾಳದ ಅಡ್ಡ ಛೇದನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಕಡ್ಡಿಯದನ್ನು ಕಳೆದರೆ ಬರುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು, ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಅಡ್ಡಛೇದನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಉದ್ದವು ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಎತ್ತರದ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ, ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೨.೨.೧.೨. ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆ ಹೊಂದಿದ ಮಳೆ ಮಾಪಕ : ಈ ಮಳೆ ಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಯನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವ ಮಳೆ ಮಾಪಕಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

(೧) ಮಗಿಚುವ ಬಕೆಟನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹದು.

(೨) ತುಲನೆ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹದು,

(೩) ತೇಲುವ ಮಾಪಕ

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಗಿಚುವ ಬಕೆಟನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಕೆಟ ಇದ್ದು ಅದನ್ನು ಎರಡು ಸಮಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಭಾಗವು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಬಕೆಟು ಮಗುಚಿಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಬರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ, ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವು ನೀರನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ತುಂಬಿದ ನಂತರ ಬಕೆಟು ಪುನಃ ಮಗುಚಿಕೊಂಡು ನೀರನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗವು ಪುನಃ ನೀರನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ೦-೧ ಇಂಚು ಮಳೆಗೂ ಬಕೆಟ್ಟಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಬಕೆಟ್ಟು ತುಂಬಿ ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಕ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ದಾಖಲೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಕಾಲ ಗಳಲ್ಲಿಯ ಅದರ ತೀವ್ರತೆ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ತುಲನೆ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ, ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ ಒಂದು ತಕ್ಕಡಿಯಮೇಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗೆ ಮಳೆ ನೀರು ಬಿದ್ದು ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನೆ ಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲಿಸಿರುವ ಲೇಖಣಿಯು, ಕಾಲಕ್ರಮವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕೊಳಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿರುವ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ, ತೀವ್ರತೆ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ತೇಲುವ ಮಾಪಕವೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಬುರುಡೆಯೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಏರಿದಂತೆ ಬುರುಡೆಯೂ ಏರುತ್ತದೆ. ಈ ಬುರುಡೆಗೆ ತಗಲಿಸಿರುವ ಲೇಖಣಿಯು ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ) ಅದರ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಕೊಳಗದ ಮೇಲಿನ ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಳೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

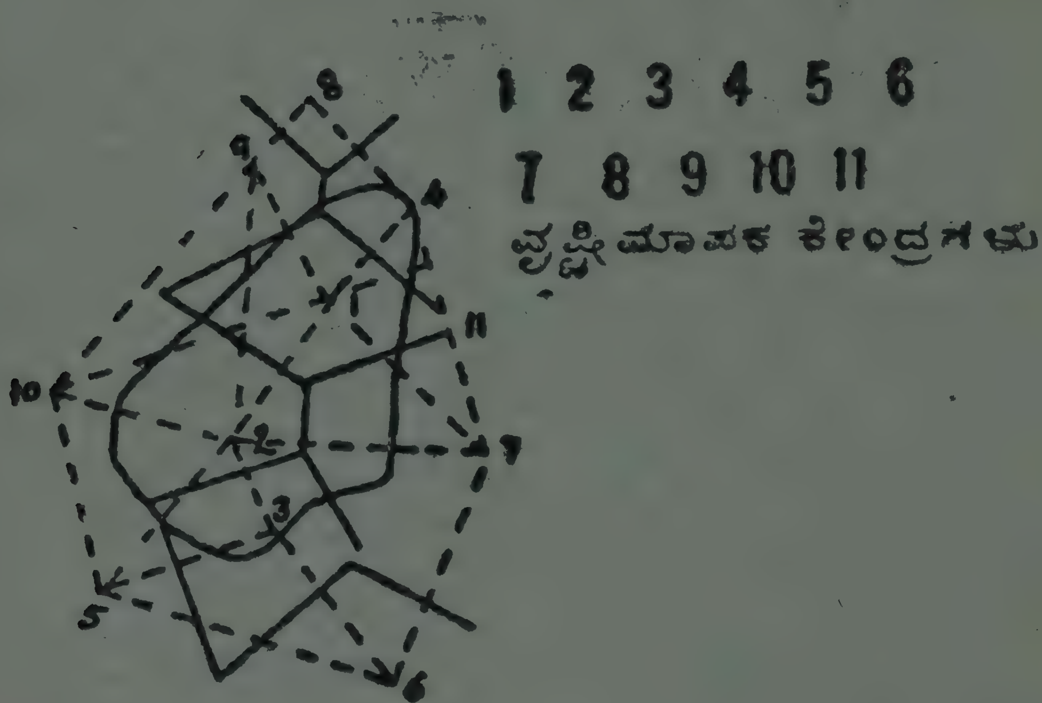
೨.೨.೨. ಹಿಮ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನ : ಹಿಮದಿಂದ ಒದಗಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಆಳದ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಅದರ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ೮ ಇಂಚು ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೋರಲು ಮಾಡಿ, ಯಾವದಾದರೂ ಹಿಮದ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿತೆಗೆದಿಡಬೇಕು. ಈ ಮುಂಚೆ ಅಳತೆ ಮಾಡಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಹಿಮವು ಕರಗಿ ನೀರಾದ ನಂತರದ ಮಿಶ್ರಣದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಈ ಮೊದಲೇ ತೆಗೆದಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅಂತರದ ಮೂಲಕ ಹಿಮಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೨.೩ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದಾಖಲೆಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

೨.೩.೧. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಾಗುವ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ : ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಾಗುವ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೂರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಅವು ಹೀಗಿವೆ. ೧. ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮ ೨. ಥೀಸನ್‌ನ ಮಾಧ್ಯಮ. ೩. ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ.

೨.೩.೧.೧. ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮ : ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ, ಅದು ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದ್ದು, ಮಳೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯು (ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

೨.೩.೧.೨ ಥೀಸನ್'ಸ ಮಾಧ್ಯಮ : ಇದರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ೬ ರಲ್ಲಿತೋರಿಸಿರುವಂತೆ



ಚಿತ್ರ ೬

ವಂತೆ ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ನಂತರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೆಲ್ಲ ಅನೇಕ ತ್ರಿಕೋಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಸಮಭಾಗವಾಗಿ ಛೇದಿಸುವಂತೆ ಲಂಬಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಕೇಂದ್ರವು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕೆ

ಆಯಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಮಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ–ಮೇಲೆ ಬರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ A_1, A_2, A_3 ಆಗಿರಲಿ. ಈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಮೇಲೆ ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು ತೋರಿಸುವಂತೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ P_1, P_2, P_3, ಆಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆಲ್ಲ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣ P ಯು $\frac{A_1P_1+A_2P_2+A_3P_3}{A_1+A_2+A_3}$ ಯಿಂದ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

೨.೩.೧.೩ ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಗಳ ಸಹಾಯದ ವಿಧಾನ : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಸಮಮಳೆ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವಂತೆ ರೇಖೆಗಳನ್ನು (ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುವಹಾಗೆ) ಎಳೆಯಬೇಕು. (ಚಿತ್ರ ೭ ನೋಡಿರಿ) ಪ್ಲಾನಿಮೀಟರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಎರಡು ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯ ಆವರಿಸುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಅವು A_1 A_2 A_3 ಆಗಿರಲಿ. ಮತ್ತು ಆ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬೀಳಬಹುದಾದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು (ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.) P_1 P_2 P_3.......... ಆಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆಯನ್ನು $\frac{A_1P_1+A_2P_2+}{A_1+A_2+}$ ಯಿಂದ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರಿಗಣನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯೂ (ಅದರ ಸ್ಥಾನ ವೇಸೇ ಇದ್ದರೂ) ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಾರಣದಿಂದಾಗುವ ತಪ್ಪು ಗಣಿಕೆ, ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಯಾವ ಹಂತಕ್ಕೂ ಹೋಗಬಹುದು, ಆದರೆ, ಇತರ ಎರಡು ಪರಿಗಣಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರದೇಶದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪರಿಗಣಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನುಕೂಲ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

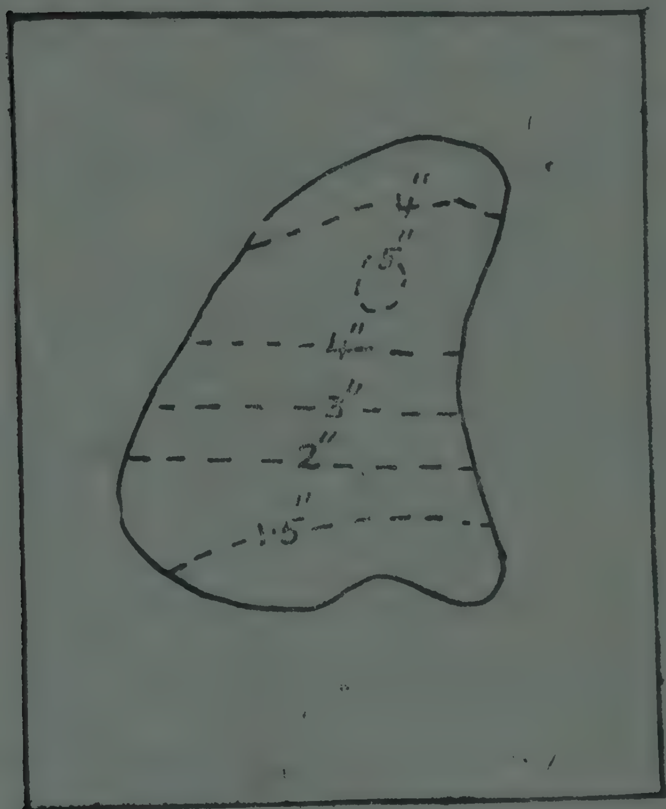
೨.೩.೨ ತೀವ್ರಮಳೆಗಳ ಆವೃತ್ತಿ: ಸೇತುವೆ,ಕೆರೆ ಕಟ್ಟೆ ಮೊದಲಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ತೀವ್ರ ಮಳೆಯ

ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹಾಗೆಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೀವ್ರತೆಯುಳ್ಳ, ಎರಡು ಮಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಕಾಲಾವಕಾಶವೆಷ್ಟು ಎಂಬು ದರ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ- ಹತ್ತು ವರ್ಷದ

1", 2", 3", 4", 5"

ಮಳೆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ

(ಐಸೋಹೈಟು) ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಗಳು

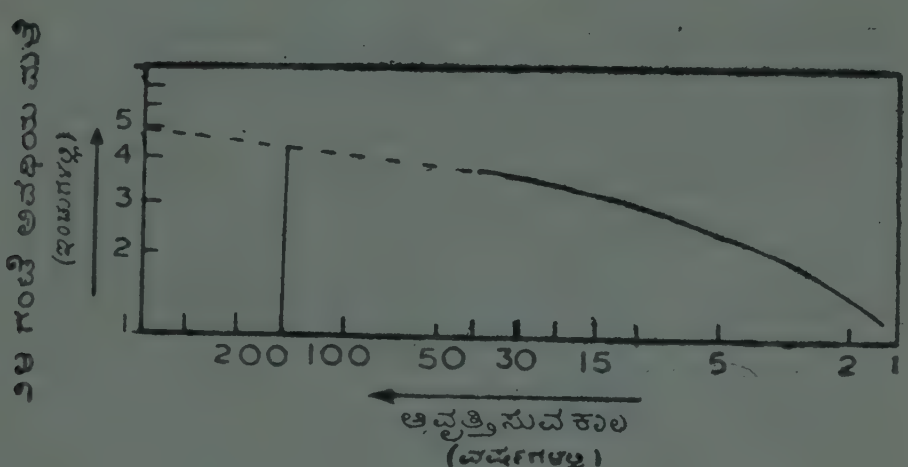


ಚಿತ್ರ ೭

ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳಬಹುದಾದ ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಮಳೆ ಇಷ್ಟು. ಎಂದರೆ, ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣ ಮಳೆ ನೂರು ವರ್ಷಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಹತ್ತು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆಯೇ ವಿನಹ ಅದು ಸರಿಯಾಗಿ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದಲ್ಲಿಯೇ ಬರಬಹುದೆಂದಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಮಳೆಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಹತ್ತು ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಮಳೆ

ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಕೇವಲ ಸಂಭವನೀಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಅದು ಹಾಗೆ ಆಗಿಯೇ ತೀರುತ್ತದೆಂದಲ್ಲ. ಈ ತರದ ಮಳೆ ಪರಿಗಣಿಸಿದ ಯಾವದಾದರೂ ೧೦ ವರ್ಷಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ ಮೂರು ಬಾರಿ ಯಾದರೂ, ಅಥವಾ ಅಂಥ ಮಳೆಗಳು ಒಂದೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಿದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ತೀವ್ರ ಮಳೆಗಳ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾಲದಲ್ಲಾದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ೩೦ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.) ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಗಳನ್ನು ಇಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಯು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲು ೩೦ ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗುವದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು ಹೀಗೆ ಎರಡನೆಯ ಮಳೆಯು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲು— $\frac{30}{2} = 15$ ವರ್ಷಗಳುಬೇಕು. ಹತ್ತನೆಯ ಮಳೆಯು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲು $\frac{30}{10} = 3$ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಮಳೆಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಇವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಭಸದ ಮಳೆಗಳು ೩೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಮ್ಮೆ, ಇಮ್ಮೆ, ಮತ್ತು ಹತ್ತು ಬಾರಿಯೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ ೮ ದಲ್ಲಿ) ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ೪೦ ವರ್ಷಗಳ ದಾಖಲೆ



ಚಿತ್ರ : ೮

ಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಯಾರಿಸಿದ ನಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ವಕ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ

ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆ ಗಂಟೆಗೆ ೫ ಇಂಚು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.

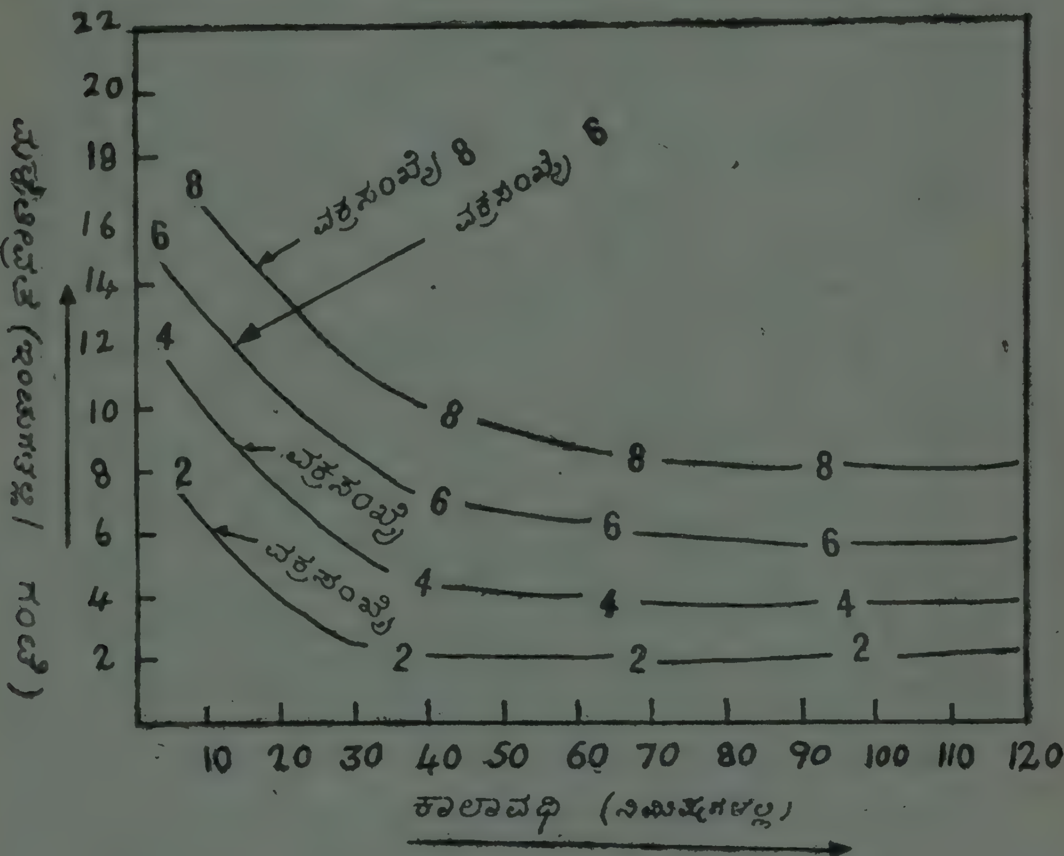
೨.೩.೨.೧. ಕೇಂದ್ರ ವರ್ಷದ ಪದ್ಧತಿ : ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ೩೦ ವರ್ಷ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ೨೦೦ ವರ್ಷ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಯ ಅಂದಾಜನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾದರೂ, ಅದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಮಾನವಿದ್ದೇ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ "ಕೇಂದ್ರ ವರ್ಷಪದ್ಧತಿ" ಯ ಉಪಯೋಗವೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಹವಾಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಭಾಗಗಳು ಒಂದೇ ತರಹದ ಮಳೆಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಕಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರ ವರ್ಷದ ಪದ್ಧತಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ದಾಖಲೆಗಳಿರುವ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ A ಮತ್ತು B ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹವಾಮಾನದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೇ ತೆರನಾದುವೆಂದು ತಿಳಿದರೆ, A ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ೨೦ ವರ್ಷ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನೂ B ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ೩೦ ವರ್ಷ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ೫೦ ವರ್ಷ ಕಾಲಾವಧಿಯ ದಾಖಲೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಅದರಿಂದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೨.೩.೩ ತೀವ್ರತೆ– ಅವಧಿ ವಕ್ರಗಳು :– ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅವು ಬೀಳುವ ಅವಧಿಗಳ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಗಳು ಬೇಕಾಗುವವು. ಮಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ, ಮೊದಲು ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ೧೫, ೩೦, ೬೦ ನಿಮಿಷಗಳ ಮಳೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯ

ಬೇಕು. ನಂತರ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಆವೃತ್ತಿಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಕಾಲಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆದರೆ, ಚಿತ್ರ ೯ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ವಕ್ರವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿಕಾಲಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ವಕ್ರಗಳು ಬರುವುವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದ ವಕ್ರಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಕ್ರರೇಷೆಗಳಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

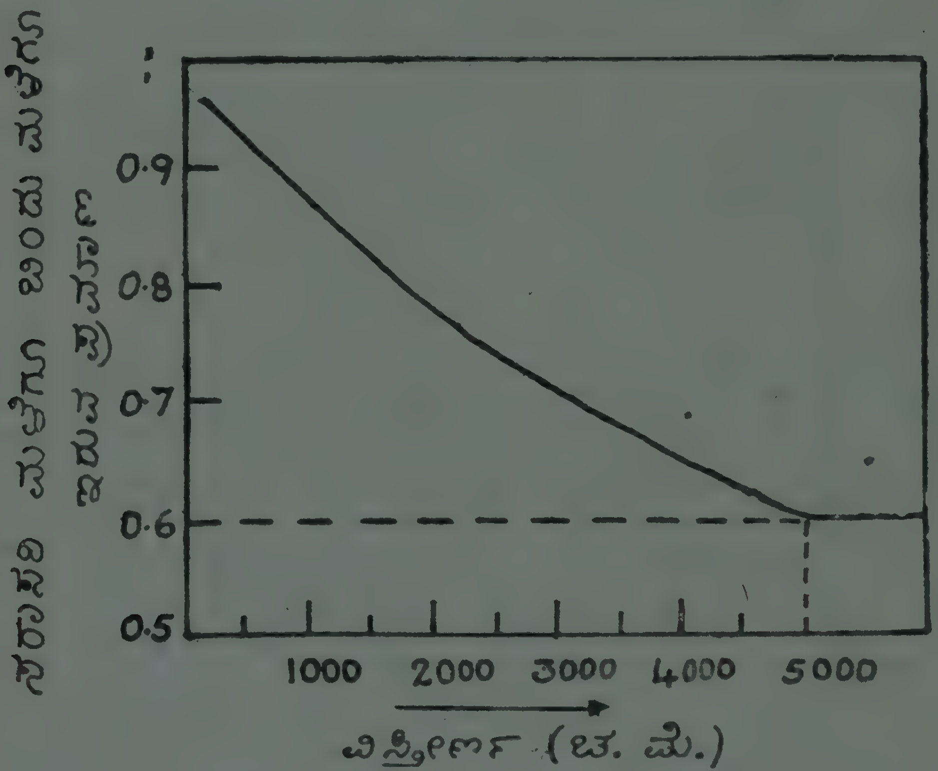


ಚಿತ್ರ : ೯

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ೮, ೬, ೪ ಮತ್ತು ೨ ವಕ್ರ ರೇಷೆಗಳು ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿ ಕಾಲಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.

೨.೩.೪ **ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು ಕ್ಷೇತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುವ ರೀತಿ :** ಒಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ವೃಷ್ಟಿಮಾಪಕವು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಿಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ

ಮಳೆಯ ಮಾಪಕವು ತೋರಿಸುವ ಬಿಂದು ಮಳೆಯು, ವ್ಯಾಹಪ್ರದೇಶವು ಆವರಿಸುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೆಲ್ಲ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಅಂಶವು– ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಪರಿ



ಚಿತ್ರ : ೧೦

ಶೀಲನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಚಿತ್ರ ೧೦ ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ, ಬಿಂದು ಮಳೆಯನ್ನು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವ ಅಂಶವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ೫,೦೦೦ ಚದುರು ಮೈಲಿಯಾದಾಗ ಈ ಅಂಶವು ಬಿಂದು ಮಳೆಯ ೦·೬ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುವ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ : ೩

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಚಲನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವೆವು. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಪದರುಗಳ ಮೂಲಕ ಇಳಿದು ಮಣ್ಣು ತೇವವಾಗುವುದು. ಅದು ಹೇಗೆ, 'ಇಳಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆ' ಅಥವಾ 'ಅಂತಃಸರಣ' ದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

೩.೧. ಅಂತಃಸರಣ : ನದಿಯ ನೀರುಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಪ್ರಮುಖ ಆಧಾರವು ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನದಿಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದರ ಬದಲು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ, ಭೇದ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಅಂಶವು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಿದ್ದು, ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಬಹುಪಾಲು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದು ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ರಾವಗಳ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಒಳಪದರುಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಂತಃಸರಣವೆಂದು ಹೆಸರು. ಒಳಗೆ ಇಳಿದ ನೀರು ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸಿ ನಂತರ ಹೆಚ್ಚಾದ ಭಾಗ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಭೂಗತ ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವದಾದರೂ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಪದರಿನ ಮಣ್ಣು, ನೀರನ್ನು ಹೀರ ಬಹುದಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ 'ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ' ವೆಂದು ಹೆಸರು.

೩.೨. ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು: ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವು ಆದರಲ್ಲಾಗಬಹು

ದಾದ ಚರಮ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ, ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವವು. ಅದೇ ರೀತಿಯೇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಲಾನುಕಾಲಕ್ಕೆ, ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಅಂಶಗಳೂ ಉಂಟು. ಈಗ ಈ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಚಯುವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ.

೩.೨.೧. ನಿಂತ ನೀರಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಯ್ದ ಪದರಿನ ದಪ್ಪ : ನಿಂತ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೂಲಕ ಇಳಿಯಲು ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಳಗಳ ಉದ್ದ ತೊಯ್ದ ಪದರಿನ ದಪ್ಪದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದು "l" ಆಗಿರಲಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಹೊರ ಮೈ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ನೀರಿನ ಎತ್ತರ "d" ಆಗಿರಲಿ. ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಲು ಅದಕಿರುವ ಬಲ $l+d$ ನೀರಿನ ಎತ್ತರದಿಂದ. ಹಾಗೆ ಅದನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಬಲ l ಉದ್ದದ ನಾಳದಿಂದ. ಇದನ್ನು d ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ l ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಮಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ d ಮತ್ತು l ಎರಡೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಇಳಿಯುವ ಬಲ, ನಿರೋಧಿಸುವ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಗತಿಯು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೩.೨.೨. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ : ಮಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಳೆಯಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ಕೇಶಿತಾಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಎರಡೂ ಸೇರಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಾಂಶವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಇಳಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ತೇವವಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಉಬ್ಬಿದ್ದು ಮಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸರಣ ಗತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೩.೨.೩. ಘಳೆಯು ಹೊಡೆತ : ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಅದನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಅಂತಃಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವ

ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಉದಾಹರಣೆಗೆಂದು ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆಯಿಂದಲೇ ಅದರ ಪದರುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಭೇದ್ಯವಾಗುವುವು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶೂನ್ಯವಾಗಬಹುದು.

೩.೨.೪. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರುವಿಕೆ : ಮಣ್ಣು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿರುವುವು. ಇಂಥ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಅಂತಃಸರಣವಾದಾಗ, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳ ಒಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೆಳಮುಖವಾಗುವುವು.

೩.೨.೫. ಪ್ರಕೃತಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು : ಅನೇಕ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ (ಜೋಡಣೆ) ಬೆರಿಕೆಯು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಭೇದ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಹುಳುಗಳು ಬಿಲಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುವುವು. ನಾವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಳುವೆವು. ಭೂಮಿಯ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಹಿಗ್ಗುವುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು (ಸೀಳುಗಳು) ಹೆಚ್ಚಾಗುವುವು.

೩.೨.೬. ದಟ್ಟಕಾಡುಗಳ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ಹೊದಿಕೆ :– ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಮಣ್ಣು, ಬೀಳುವ ಮಳೆಯಿಂದ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಅಂತಃಸರಣ ಯಾವಾಗಲೂ ತೀವ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಅಂತಃಸರಣೆಗೆ ಉತ್ತೇಜನಕೊಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಗಿಡಮೂಲಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಗಿಡಮೂಲಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಅಗಣಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹುಳುಗಳು ಹುಟ್ಟುವುವು ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲು ಮಾಡುವವು. ಹೀಗೆ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

೩.೨.೭. ಉಷ್ಣತಾಮಾನ: ಮಣ್ಣಿನೊಳಗಿನ ಬಿರುಕುಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ತ್ರಾರೀಯ ಸ್ರಾವವು ಜರುಗುವುದು. ಈ ಸ್ರಾವದ ಪ್ರಮಾಣ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂತಃ

ಸರಣ ಗತಿ ನೀರಿನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯು ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಉಲ್ಬಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಜಿಗುಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಳಿಯುತ್ತಿದೆ (ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ).

೩.೨.೮. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮ: ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ೦° ಸೇರಿ ಆದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗುವುದು. ಆಗ ಆ ಪದರಿನ ಮೂಲಕ ಅಂತಃಸರಣ ಜರುಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭಾರಿ ಮಳೆಯು ಸಂಭವಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಹಾಳೆಯು ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಿತಿಯು ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಆಗಬಹುದು.

೩.೨.೯. ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡವಾಯು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಈ ಅಂಶ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಮಸ್ತರವಾಗಿರುವ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ವಾಯು, ಅವುಗಳ (ಬಿರುಕುಗಳ) ಮೂಲಕ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗಿ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

೩.೩. ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ : ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ರೀತಿ :- ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನೂ, ಎರಡನೆಯ ರೀತಿ- ಜಲಗ್ರಾಫಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕಗಳು ಅನೇಕ ನಮೂನೆಯವು ಆಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ (ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ವಿಸ್ತಾರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ) ಕೃತಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಡುವ ಏರ್ಪಾಡಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

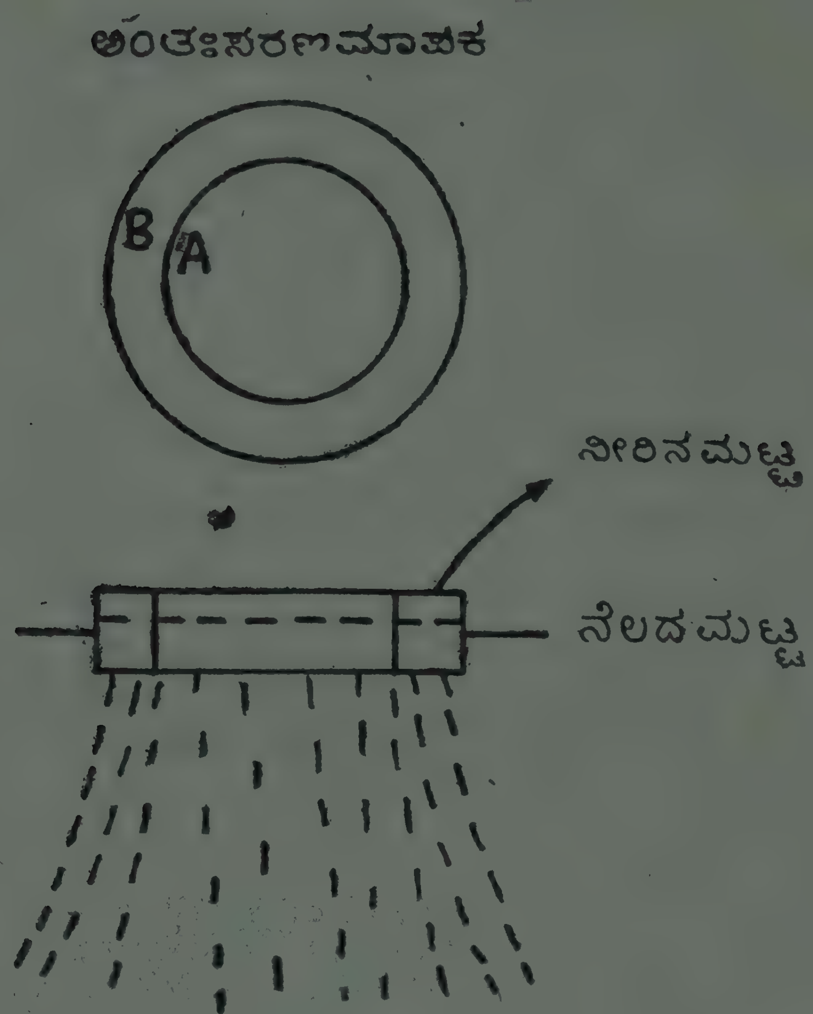
ಭೂಮಿಯ ಉಪಯೋಗ, ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆ, ಮತ್ತು ಇತರ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಂತಃಸರಣಮಾಪಕಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೂ ಈ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಮಾತ್ರ

ತಿಳಿಸುವುದಾಗಿರುವುದೇ ಹೊರತು, ಸ್ಪಷ್ಟಪ್ರಮಾಣವನ್ನಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ಪೃಷ್ಠಅಪವಾಹ ಎಂಬುದನ್ನು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪೃಷ್ಠಅಪವಾಹ :- ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ, ಮಣ್ಣು, ಗಿಡ, ಮರ, ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಅಂತಃಸರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಸ್ಥಾನಿಕ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ. ಆದುದರಿಂದ ಅಂತಃಸರಣವಾಗದೇ, ಪೃಷ್ಠ ಆವರೋಧನವಾಗದೆ, ಇರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾದ ಈ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. [ಇದರ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅರಿಯಬಹುದು.]

೩.೩.೧ ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕ : ಈ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಪಂಗಡದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಆಳವನ್ನು (ಸುಮಾರು ೬" ದಷ್ಟು) ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಪಂಗಡದಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ರೀತಿಯ ಮಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

ಮೊದಲನೆಯ ಪಂಗಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ ವಲ್ಲದ ಮತ್ತು 9" ರಿಂದ 36" ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಒಂದೇ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವುಳ್ಳ ಎರಡು ಬಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. (ಚಿತ್ರ ೧೧) A ಮತ್ತು B ಒಂದೇ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವುಳ್ಳ ಎರಡು ಬಳೆಗಳು ತೋರಿಸುವವು ಈ ಬಳೆಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೂ, ಉಳಿದ ಭಾಗ ಅದರ ಕೆಳಗೂ ಇರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. A ಮತ್ತು B ಬಳೆಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಳಭಾಗದ ಬಳೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿದ ನೀರು ಆ ಬಳೆಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ ೧೧

ವ್ಯಾಪಿಸದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರ್ಯಭಾರ ಹೊರಭಾಗದ ಬಳೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗಿನಭಾಗದ ಬಳೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದ ನೀರಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜಿನ ಅಳತೆಗಳಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದು ಬದಲಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮೇಲಿನಂತೆ, ಎರಡು ಬಗೆಗಳ ಬದಲು ಒಂದೇ ನಾಳವನ್ನಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಈ ನಾಳದ ಉದ್ದ, ನೀರು ಪ್ರಯೋಗ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕು. ಈ ಮೂಲಕ ನಾಳದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವಂತೆ

ನೋಡಿಕೊಂಡಂತಾಗುವುದು. ಇದರ ಉಪಯೋಗವಾದರೂ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಬಳಿಗಳ ರೀತಿಯದೇ ಆಗಿದೆ.

ಈ ಏರ್ಪಾಡುಗಳೆಲ್ಲ ಸುಲಭ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು, ನೇರವಾಗಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೂ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗ-ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕ್ರಮ, ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಇಳಿಜಾರು ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲಾಗುವ ಪ್ರಭಾವದ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಪರಿಮಿತವಾಗಿದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

(೧) ನೆಲವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಪದರುಗಳಿಗೊಯ್ಯುವ ಮಳೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿಲ್ಲ,

(೨) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ವಾಯುವಿನ ಪರಿಣಾಮವೂ ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ವಾಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

(೩) ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಬೆರಕೆಯನ್ನು ಕಲಕದೆ, ಬಳಿಗಳನ್ನೂ, ಅಥವಾ ನಾಳಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಮಾದ ಎಂತಹದೆಂಬುದು ತಿಳಿಯದು.

೩.೩,೧.೧ ಕೃತಕ ಮಳೆ ನಿರ್ಮಾಣ :— ಮೇಲೆತಿಳಿಸಿದ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗಳನ್ನು ಭಾಗಶಃ ನಿವಾರಿಸಲು ಕೃತಕ ರೀತಿಯ ಮಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದ ಐದುನೂರು ಚದುರಡಿಗಳ ವರೆಗೂ ಇರುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕೆಲವು ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಕುಮುಕಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಆಳತೆಯಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ) ತೋರಿಸುವ ವಕ್ರವನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು.

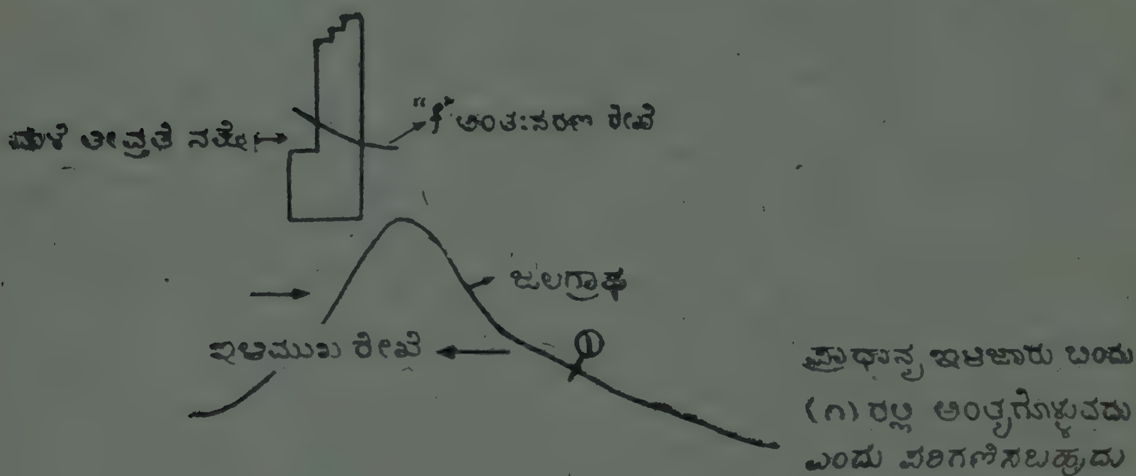
ಈ ತರದ ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮೊದಲಿಗರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಟನ್‌ನು ಒಬ್ಬ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ.

೩.೩.೨. ಜಲಗ್ರಾಫ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ :– ಮಳೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದಂತೆ ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು "ಜಲಗ್ರಾಫ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಇವು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಆಧಾರಗಳಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ನಿರ್ಧರಿತವಾದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅದೇ ತರದ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪೃಷ್ಠಅಪವಾಹದ ಈ ಪ್ರಮಾಣ, ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರವೆ. ಅಂದರೆ ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಅವಧಿಗೂ [ಅಂದರೆ ಮಳೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿ ಕಾಣುವವರೆಗಿನ ಕಾಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಮಳೆಗಾಲವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥ]. ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ನೀರು ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾಗುವದಕ್ಕೂ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಅಂತರವು ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಾಲದಿಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಂಶ, ಆದುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ ಆದುದರಿಂದ ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಅಂತ:ಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಣ್ಣ (ಚಿಕ್ಕ) ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಮಳೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಸ್ವರೂಪವೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅಂತ:ಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೩.೩.೨.೧ ಚಿಕ್ಕಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಿರ್ಧಾರ: ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಹಾರ್ನರ್ ಮತ್ತು ಲಾಯ್ಡ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ವಿಸ್‌ಕೊನ್‌ಸಿ ಬಳಿ ಇರುವ ೨.೭ ಎಕರೆ ಭೂಮಿಯ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಎಪ್ರಿಲ್ ೨೭, ೧೯೩೮ ರಂದು ೫–೪೫ ರಿಂದ ೭ ಗಂಟೆಯ ವರೆಗೆ ೩ ಮಳೆ ಬಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ೦. ೩೫೫", ೦. ೨೨" ಮತ್ತು ೦. ೨೯" ಆಗಿದ್ದುವು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಂಭವಿಸಿದ ಪೃಷ್ಠ ಜಲವು (ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅಳತೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು) ಕ್ರಮವಾಗಿ ೦. ೧೦" ೦. ೦೯" ಮತ್ತು ೦. ೧೮" ಇಂಚಿನನಷ್ಟು ಆಗಿದ್ದುವು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಮಳೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹಗಳನ್ನು ಕಳೆದರೆ, ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (ಉತ್ತರ) ಕ್ರಮವಾಗಿ ೦.೨೨೫". ೦. ೧೩", ಮತ್ತು ೦. ೧೧" ನಷ್ಟು ಆಗಿದ್ದು ಆ ಮಳೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು, (ಅವುಗಳನ್ನು) ಪರಮಾವಧಿಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಂತಃಸರಣ ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಂತಃ ಸರಣ ಅವಧಿಯು, ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಮಳೆನಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅಂತಃಸರಣವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾರ್ಥ್ಯದ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗತಿಯಲ್ಲಿ (ಕ್ಷಮತೆ ಗತಿಯಲ್ಲಿ) ಜರುಗುತ್ತಿದ್ದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದೊಳಗೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಅಂಚು ಭಾಗಗಳು ಈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಿಂದ ಹೊರತಾಗಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅದು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೆಲ್ಲ ಆವರಿಸುವಂತೆ ಆಗುವ ಅಂತಃಸರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಊಹೆ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಹಾರ್ಟನ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕಾಲವು ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು,ಪೃಷ್ಠಜಲ ಚಲನೆ ನಿಲ್ಲುವ ವರೆಗಿನ ಕಾಲದ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಚಲನೆಯು ನಿಲ್ಲುವ ಕಾಲವನ್ನು ಹಾರ್ಟನ್‌ನು ಜಲಗ್ರಾಫದ ಇಳಿಮುಖ ರೇಖೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಇಳಿಜಾರು, ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದನು. (ಚಿತ್ರ 12b) ಈ



ಚಿತ್ರ 12 (b)

ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಃಸರಣ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ನಂತರ ಬರುವ ಉತ್ತರವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 11, 13, ಮತ್ತು 13 ನಿಮಿಷಗಳು.

ಆದುದದರಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣವು ಕ್ರಮವಾಗಿ–

$f_a = (0{\cdot}355-0{\cdot}10) \times \frac{60}{11} = 1'\ 39$ ಇಂಚುಗಳು.

$f_b = (0.22-0.09) \times \frac{60}{13} = 0.\ 60$ ಇಂಚುಗಳು.

ಮತ್ತು $f_e' = (0.29 - 0.\ 18) \times \frac{60}{13} = 0.\ 51$ ಇಂಚುಗಳು.

ಈ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಅವಧಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದೊಳಗೆ ಗುರುತಿಸಿದರೆ, ಬರುವ ವಕ್ರ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹಾರ್ಟನ್‌ನು $f = f_e + (f_o - f_e)e^{-kt}$ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 12) ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

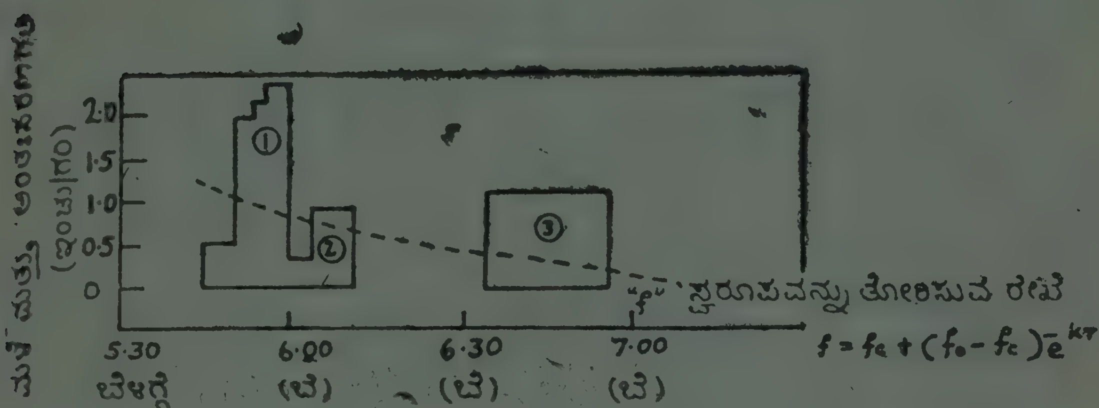
ಇಲ್ಲಿ f ಯಾವದಾದರೂ ನಿಗದಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿದೆ.

k = ರೇಖೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆ.

t = ಕಾಲ (ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ)

f_o = ಆರಂಭದ ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆ

f_e = ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುವ ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆ



ಚಿತ್ರ 12 (a)

೩.೩.೨.೨ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆ: ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳು ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು ಆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹಾರ್ಟನ್‌ನು ಅಂತಹ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸರಾಸರಿ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಈ ಸೂಚನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ "f" ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ಅವಧಿಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣವು ಬರುತ್ತದೆ. (ಇದನ್ನು ಅದೇಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯಿಂದ ಕಳೆದರೆ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.) ಈ ವಿಧಾನವು ಎರಡು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿರುತ್ತದೆ. (೧) ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಳೆ, ವಾಯುಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಈ ಸಂದರ್ಭ

ದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಮಳೆ ತೀವ್ರತೆಯ ನಮೂನೆಗಳು, ಒಂದೇ ತೆರನಾದುವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೨) ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಿದ್ದ ಅಧಿಕಮಳೆ ಮತ್ತು ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. (ಅಂದರೆ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ನಿಂತನಂತರ ಆಗುವ ಅಂತಃಸರಣವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದೆ ಯೆಂದು ಅರ್ಥ) ಈ ಊಹೆಗಳ ಮೇರೆಗೆ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ವೃಷ್ಟಿ ಮಾಪಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರ ಗಳೆಂದೂ ಮತ್ತು ೨೪ ಗಂಟೆಗಳ ಮಳೆ ದಾಖಲೆಗಳು ದೊರೆಯುವ ಕೇಂದ್ರ ಗಳನ್ನು ಉಪಕೇಂದ್ರಗಳೆಂದೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಮೊದಲು ಸರಾಸರಿ ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆ ಅಂದಾಜು ಬೆಲೆಯನ್ನು (ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಪೃಷ್ಠಜಲವನ್ನು ಕಳೆದು ಉಳಿ ದುದನ್ನು ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಅವಧಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸು ವದರ ಮೂಲಕ) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ಘಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಗಳಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಹೀಗೆ ಊಹಿಸಿದ ಮಳೆಯನ್ನು ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರ ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೆ ಬೀಳಬಹುದಾದ ಭಾಗಶಃ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ಆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಿದ ಮಳೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೂ ಆಗಬಹುದಾದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಹಾರ್ಟನ್‌ನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಈಗ (ಕೋಷ್ಟಕ ೧) ನ್ನು ನೋಡಿರಿ- ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ (ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ) ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿಯೂ ತೋರಿಸಿದೆ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ೫" ಊಹೆ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಭಾಗ

ವೆಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ೫,೬,೭,೮ ಮತ್ತು ೯ ನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಃ ಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯು (ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು) ಗಂಟೆಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ೦·೧, ೦·೨, ೦·೩, ೦·೪ ಮತ್ತು ೦·೫ ಇಂಚುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೂ ಆಗುವ ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ, ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ (೧ನೆಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ) ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರ ಒಂದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಯಾದ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣ.

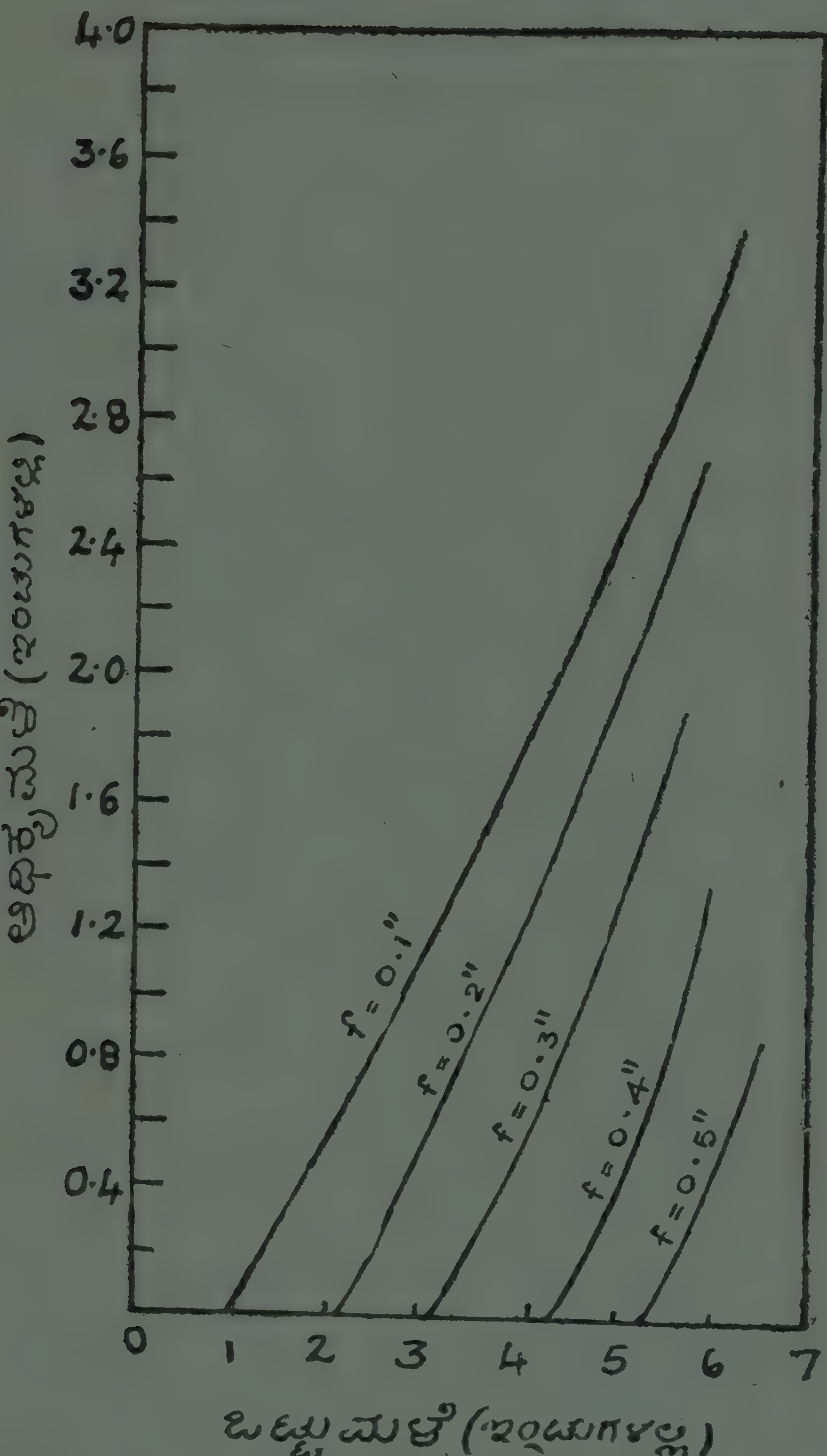
ಇದೇ ತರದ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ೨,೩,೪ ಮತ್ತು ೬ ಇಂಚು ಎತ್ತರದ ಮಳೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ ೧೩ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಕ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಈ ವಕ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಯಾವದಾದರೂ ದತ್ತ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಳೆಯಿಂದ (ವಿವಿಧ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಗಳ ಸಂದರ್ಭದ ಮೇರೆಗೆ) ಆಗುವ ಅಧಿಕಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ ೨ ರಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ (ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ) ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಾದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ.

೩,೪,೫ ನೆಯ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ (ಗಂಟೆಗೆ ೦·೧, ೦·೨ ಮತ್ತು ೦·೩ ಇಂಚು ಅಂತಃಸರಣ ಗತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ) ದೊರೆಯುವ ಆಧಿಕ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ ೧೩ ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ವಕ್ರಗಳ ಆಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಳೆಗಳ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸರಾಸರಿ ಅಧಿಕ ಮಳೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ ೧೪ ರಲ್ಲಿ) ಸರಾಸರಿ ಅಧಿಕ ಮಳೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಅಂತಃಸರಣ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸುವಂತೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿತವಾದ ವಕ್ರದಿಂದ ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಅಂತಸರಣಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

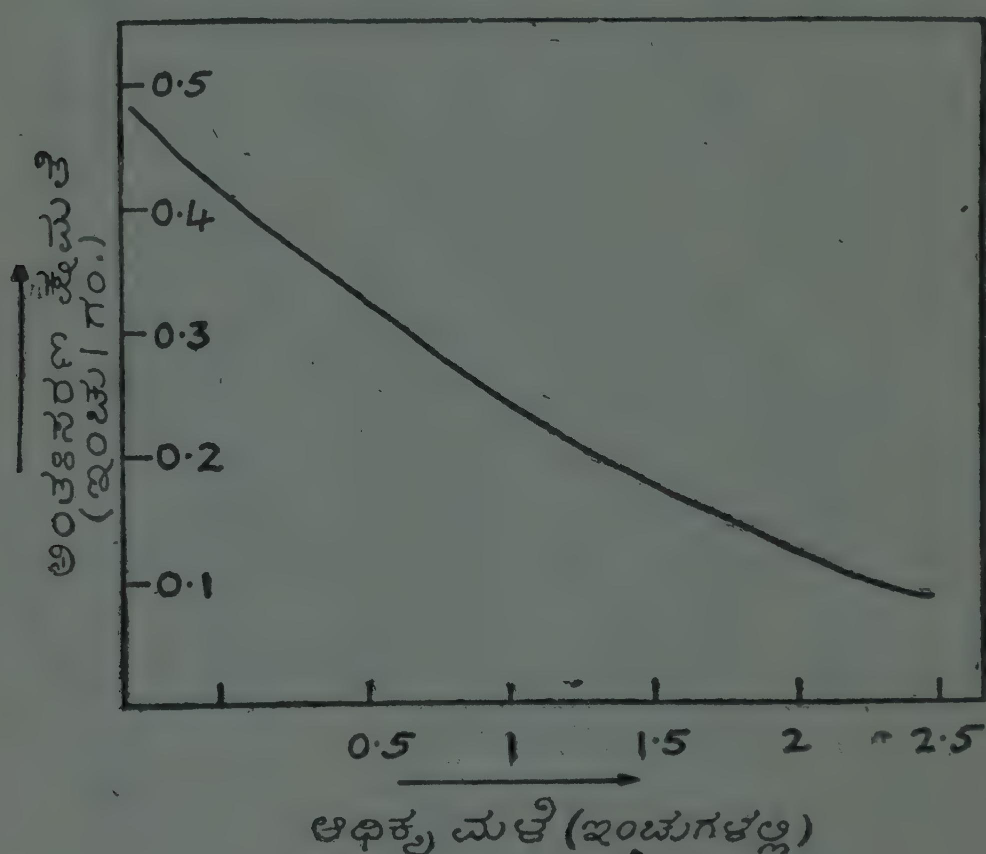
ಕೋಷ್ಟಕ-೧

ಗಂಟೆ	ಪ್ರಮಾಣ ಇಂಚಿನಲ್ಲಿ	ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಭಾಗ	ಒಟ್ಟು ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ	ಊಹಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಸರಾಸರಿಮಳೆ ೫ ಇಂಚು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅಂತಃಸರಣ ಪ್ರಮಾಣ 0.1" 0.2" 0.3" 0.4" 0.5" (ಅಧಿಕ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0.05	.013						
6	.05	.013						
7	.03	.008						
8	.02	.005						
9	.05	.013						
10	.05	.013						
11	.07	0.19						
12	.08	.022	.11	.01	—	—	—	—
13	2	.054	.27	.17	.07	—	—	—
2	.2	.054	.27	.17	.07	—	—	—
3	.13	.035	.17	.07	—	—	—	—
4	.12	.037	.18	—	—	—	—	—
5	.03	.008	—	—	—	—	—	—
6	.02	.005	—	.01	0	—	—	—
7	.15	.04	.20	.01	0	—	—	—
8	.15	.04	.20	.37	.27	.17	.07	—
9	.35	.094	.47	.37	.27	.17	.07	—
10	.35	.094	.47	.37	.27	.17	.07	—
11	.35	.094	.47	.37	.27	.17	.07	—
12	.35	.094	.47	.24	.14	.04	—	—
1	25	.068	.34	.12				
2	.15	.068	.22	.12				
3	.15	.044	.22					
4	.05	.044						
5	.05	.013						
6	.05	.013						
7	.02	.005						
8	.01							
ಒಟ್ಟು	3.73		0	2.58	1.36	0.72	0.28	0


4·0
3·6
3·2
2·8
2·4
2·0
1·6
1·2
0·8
0·4
0
1
2
3
4
5
6
7
ಅಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)
ಒಟ್ಟು ಮಳೆ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)
f = 0·1"
f = 0·2"
f = 0·3"
f = 0·4"
f = 0·5"

ಚಿತ್ರ : ೧೩

ಉಪಕೇಂದ್ರ	ಒಟ್ಟು ಮಳೆ	ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ: ಅಂತಃಸರಣ ಗತಿ ಗಂಟೆಗೆ		
		0.1	0.2	0.3
1	2	3	4	5
A	6.01	3.75	2 32	1.37
B	3.91	1 92	0.87	0.30
C	3.86	1.86	.84	.28
D	4.23	2.18	1.05	0.45
E	4.11	2.10	1.00	0.40
F	4.19	2.15	1.03	0.43
G	5 02	2.86	1.58	0.84
H	6.15	3.87	2.42	1.45
ಸರಾಸರಿ	4.68	2.59	1.36	0 69



ಚಿತ್ರ ೧೪

ಅಧ್ಯಾಯ—೪

ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳು

ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು ಹೀಗಿವೆ.

೧. (ಒಂದು) ಕೊಟ್ಟ ಆವೃತ್ತಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಹಾಪೂರದ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರ.

೨. ಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಋತುವಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ, ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರ.

ಈ ಎರಡೂ ತರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇರೆ ನಮೂನೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಮೊದಲನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರಷ್ಠ ಜಲಗ್ರಾಫದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ, ಮತ್ತು ಅಂತಃಸರಣಾಕ್ಷಮತೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಧ್ಯಯನ ಅಗತ್ಯ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, (ಬಾಷ್ಪೀಭವನ) ಸಸ್ಯಗಳ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವರು. ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಮುಖತೆಯಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ, ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು. ನಂತರ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅರಿವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರ ಪರಿಚಯವೇ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿದೆ.

ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಳೆದರೆ ದೊರೆಯುವ ಶೇಷವೇ ನಷ್ಟವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದು ಕೇವಲ

ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಿವರಣೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅವನಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಮುಂತಾದ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸದೆ ಇರುವ ನೀರು ಇವನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಷ್ಟವಾದಂತೆಯೆ.

ಎಲ್ಲ ನಷ್ಟಗಳು ಕಡೆಯ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಿಂದಲೇ ಆದುವು ಆದರೂ ಅದನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

೧. ಅವರೋಧನ ಶೇಖರಣೆ (ಸಂಚಯ)
೨. ಜಲ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ.
೩. ಸಸ್ಯಗಳ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ.
೪. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವ ಇಲ್ಲವೆ ಮೃದಾಜಲದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ.

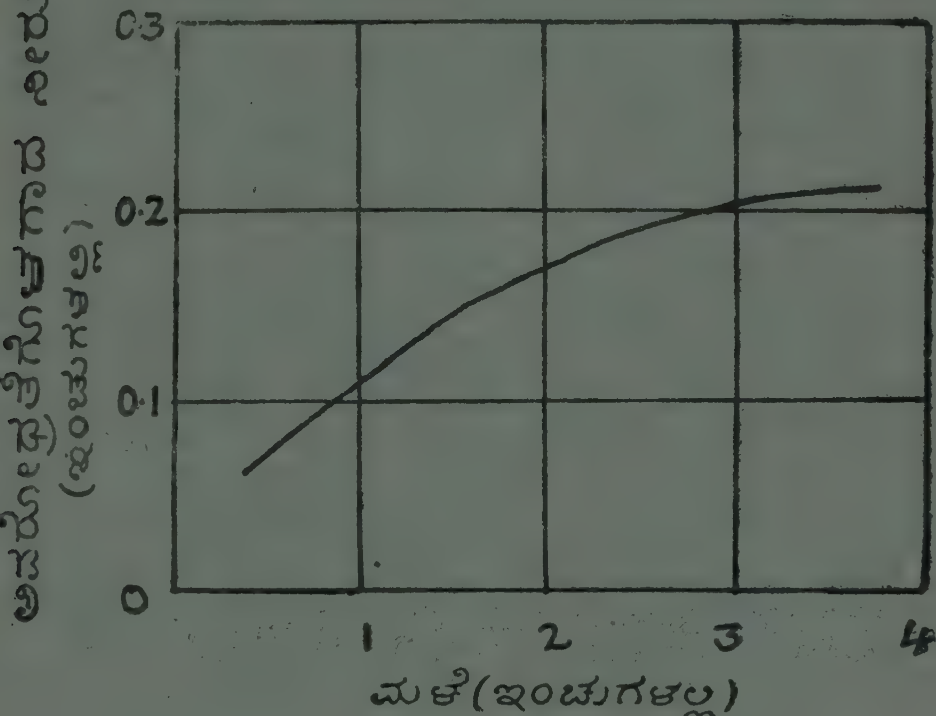
೪.೧ ಅವರೋಧನ ಶೇಖರಣೆ : ಮಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಆತಂಕ ಹೊಂದುವ (ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುವ) ನೀರಿನ ಗತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಾರಣ, ಮೊದಲು ಮರಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳು, ಕೊಂಬೆಗಳು ಒಣಗಿದ್ದು, ಸಾಕಾದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ತಡೆಹಿಡಿದ ನೀರು ನಂತರ ಆ ಭಾಗಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅದು ಮುಂದೆಯೂ ಹಿಡಿದಿಡಬಲ್ಲುದು. ಈ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು

$x=a+bt$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ $x=$ ಒಟ್ಟು ಅವರೋಧನವಾದ ನೀರು (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)
$a=$ ಪ್ರದೇಶದ ಅವರೋಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)
$b=$ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)
$t=$ ಮಳೆ ಬೀಳುವಕಾಲ (ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ)

ವಿವಿಧ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಕಾಲದೊಳಗೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುವ ನೀರಿನ ಅಂಶವು ನಿರೂಪಿತವಾದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಚಿತ್ರ ೧೫ ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

೪.೨. ಬಾಷ್ಪೀಭವನ:೪.೨.೧. ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ (ಬಾಷ್ಪೀಭವನ) ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಇದ್ದುದರಲ್ಲೇ ಉತ್ತಮ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀರಿನ ಸಮುದಾಯದ ಸಂರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಅಗತ್ಯ.



ಚಿತ್ರ : ೧೫

ವಸ್ತು ಯಾವುದೆ ಆದರೂ, ಅದರ ಗಾತ್ರ ಎಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ ಅದು ಮಾತ್ರ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಈ ಅಣುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ವಿವಿಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು, ಆ ವಸ್ತು ಸಮೂಹದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ತಿರ್ಮಾನಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೊಟ್ಟ ಯಾವದೇ ವಸ್ತು ಸಮೂಹದಲ್ಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವು ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಆ ಅಣುಗಳತೂಕಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಅನುಪಾತವಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೂರದ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿಲೋಮಾನು ಪಾತವಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗು

ತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಬಳಿ ಇರುವ ಅಣುಗಳು ಕೆಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಆಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಗಾಳಿಗೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದಕಾರಣ ಉಳಿದ ವಸ್ತು ಸಮೂಹವು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದುದದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ಒಂದು ಶೀತಾರ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ.

ಅಣುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಹೊರ ಮೈಗೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ಅಣುಗಳು ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗತಿಯು ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಬಿಡುವ ಅಣುಗಳು, ಅದನ್ನು ಬಂದು ಸೇರುವ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೊರ ಮೈಯನ್ನು ಬಿಡುವ ಕಣಗಳು ಬಂದು ಸೇರುವ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಸಂಘನನವು (ಸಾಂದ್ರೀಭವನವು) ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ವಾಯು ಪದರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ತರವು ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಆವಿ ಒತ್ತಡವು ಈ ಪೊರೆ (ಪದರು) ಯ ಆವಿ ಒತ್ತಡವಾದರೆ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಂಭವಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಗಾಳಿಯ ಆವಿ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆದಯಿದಲ್ಲಿ ಸಂನರ್ಯಧಾರಾ (ಪ್ರತ್ಯಾರೋಹ) ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಸ್ತರವು ಚದುರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ಗತಿಗೂ, ಆವಿ ಒತ್ತಡದ ಅದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಡಾಲ್ಟನ್‌ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಅದು $E=c\,(p_w-p_a)$ ಎಂದು ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿ E ಎಂದರೆ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)

ಇಲ್ಲಿ, pw – ನೀರಿನ ಹೊರಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಆವಿ ಒತ್ತಡ. pa – ಗಾಳಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ. c – ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾದ ಗುಣಾಂಕ.

೪.೨.೨. ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಆಳದ ಪರಿಣಾಮ : ಆಳವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಮೇಲೆ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣವನ್ನು ಆಳವಾದ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಘಟನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಸರೋವರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ನೀರಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಷ್ಣಾಂಶವು 0° ಇದ್ದರೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಭಾಗದ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ತೂಕವೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಚ್ಚನೆ ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಆ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ತಣ್ಣನೆ ನೀರು ಬಂದು ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ, ತೂಕಹೆಚ್ಚಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನೀರಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ೪° ಸೆಂ. ಆಗುವ ವರೆಗೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಲ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ೪° ಸೆಂ. ನ್ನು ಮೀರಿದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಹೊರಮೈ ಮೇಲಿನ ನೀರು ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ನಂತರ ರಶ್ಮಿಪ್ರಸಾರದ ಮೂಲಕ ಶಾಖಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆಳ ಜಾಸ್ತಿ ಇಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದು ಕೆಲವು ಕಾಲದಲ್ಲೇ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

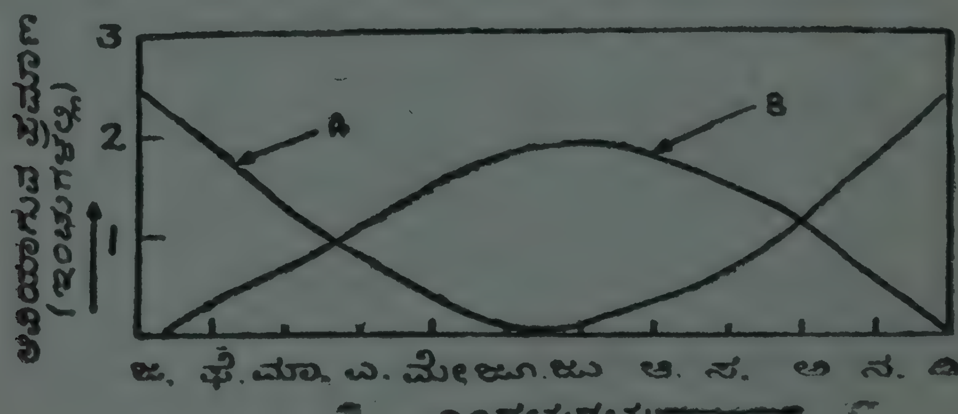
ಆಳ ನೀರಿನ ಸಮೂಹದ ಬಗೆಗೆ ಇರುವ ವಿಚಾರ ಈಗ ತಿಳಿಯೋಣ. ಉಷ್ಣಾಂಶವು ೪° ಸೆಂ. ಗೆ ಏರುವ ವರೆಗೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ನಂತರದ ಶಾಖದ ಪ್ರಸಾರ ಬಹಳ ನಿಧಾನ, ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಬಹು ದೊಡ್ಡ ನೀರಿನ ಸಮೂಹವು ರಶ್ಮೀ

ಪ್ರಸಾರ ಇಲ್ಲವೆ ಉಷ್ಣವರ್ಧನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ, ಒಳಪಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೂ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುವುದು. ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಳವಾದ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಈ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಅಂತರ, ಆ ಸರೋವರಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಕ್ರಿಯೆಯು (ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸರೋವರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ) ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಡಾಲ್ಟನ್‌ನ ನಿಯಮದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. "E" ಯು pw–pa ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ pw, ಹಾಗೆ (pw–pa) ಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಆದುದರಿಂದ E ಯೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಈ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯೊಳಗೆ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೀಗೆ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಷ್ಟು ಅದರ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಸ್ತರವು ಹೆಚ್ಚು ಸುಭದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಗ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚದುರುವ



ಚಿತ್ರ ೧೬

ದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರವು ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೇಲೇರಿ ಕಡಿಮೆ ತೇವಾಂಶವುಳ್ಳ ಗಾಳಿ ಅದರ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ ೧೬ ರಲ್ಲಿಯ A ನಕ್ಷೆಯು ಆಳವಾದ ಸರೋವರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟಂತೆ ವರ್ಷದ ವಿವಿಧ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗತಿ ಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷೆ "B" ಯು ಆಳ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಒಂದು ಸರೋವರದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆಎಂಬು ದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

೪.೨.೩. ಬಾಷ್ಪೀಭವನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಕೆರೆ, ಸರೋವರ ನದಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಆವಿ ಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

೧. ಶೇಖರಣೆಯ ಸಮೀಕರಣ.

೨. ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳು.

೩. ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಸೂತ್ರಗಳು.

೪. ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವಾಯು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿನ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ.

೫. ಶಕ್ತಿ ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯ ಅಂದಾಜು.

೪.೨.೩.೧ ಶೇಖರಣಾ ಸಮೀಕರಣ : ಈ ವಿಧಾನವು $P+I-U=E+O+\triangle S$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ P ಯು ನೀರಿನ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ, I ಪೃಷ್ಠಜಲವಾಗಿ ಬಂದು ಸೇರಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, U ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರಿದ ಇಲ್ಲವೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೋದ ಭೂಗತ ಜಲಪ್ರಮಾಣ, E ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಆವಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣ O ಪೃಷ್ಠಜಲವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹರಿದುಹೋದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು $\triangle S$ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ. ಈ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ

ತೊಂದರೆಯೆಂದರೆ ಈ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು E ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ U ವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಬಲುಕಷ್ಟ.

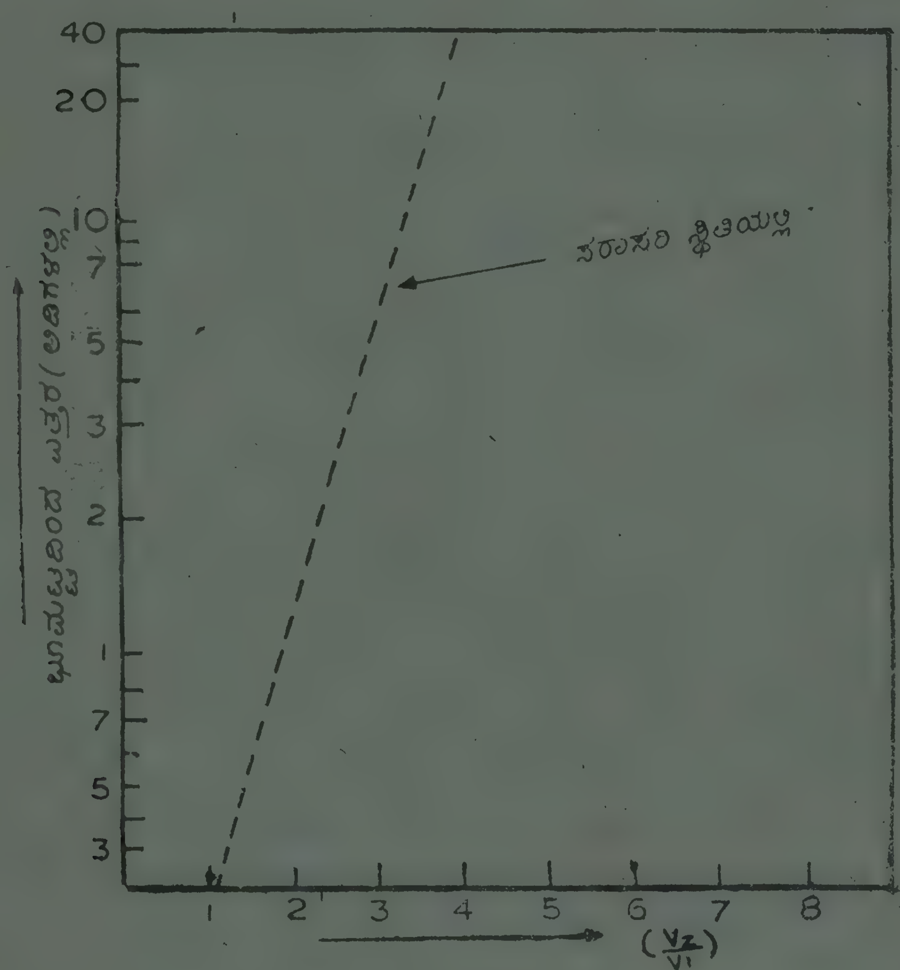
೪.೩.೨.೨ **ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳು :** ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಆವಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಆವಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡ ನೀರಿನ ಸಮೂಹದಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಆವಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಅಂತರವಿದೆ. (ಇದು ಆಗಲೇ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.) ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ತಟ್ಟೆಯ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಬಂದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಪಡು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

೪.೨.೨.೩. **ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಸೂತ್ರಗಳು :** ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಹಳ ಸೂತ್ರಗಳು ಡಾಲ್ಟನ್‌ನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪವು $E=c\ (pw-pa)$ ಆಗಿದೆ. (ಇಲ್ಲಿ c ಯು ಗುಣಾಂಕವಾಗಿದ್ದು ತಟ್ಟೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.) ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ನೀರಿನ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಆವಿಯಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಆಳವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಅರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೇರಿಕದ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆಯವರು ಮಾಡಿದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರೋಹವರ್‌ನು ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾನೆ. $E=0{\cdot}771\ (1{\cdot}465-0{\cdot}0186B)\ (0{\cdot}44+{\cdot}118V)\ (pw-pa)$ ಇಲ್ಲಿ B ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು (ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ) ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು V ಯು ವಾಯುವಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ

ವನ್ನು (ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ೬ ಇಂಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ) ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಯು ವೇಗವು ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ೬ ಇಂಚು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಾಯು ವೇಗವನ್ನು ೬ ಇಂಚು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಯು ವೇಗವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸ



ಚಿತ್ರ ೧೭

ಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೋಸುಗ, ಚಿತ್ರ ೧೭ ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತಹ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಈ ನಕ್ಷೆಯ ಸ್ವರೂಪವು $\frac{Vz}{V1} = \frac{10gz}{10gz_0} + 1$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ V_z–z ಮಟ್ಟದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ವಾಯು ವೇಗ, V_1–1 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ವಾಯು ವೇಗ, z_0 ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ವಾಯು

ವೇಗ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವ ಬಿಂದುವಿನ ಎತ್ತರ.

೪.೨.೨.೪. ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವಾಯುವೇಗಗಳಲ್ಲಿಯ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ವಿಧಾನ : (೧) ವಾಯು ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ–ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದರೆ ಆಗ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಕಡಿಮೆ ತೇವವಿರುವ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

(೨) ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಚಲನ ಗತಿಯು ಕ್ಷಬ್ಧತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಭೂ ಮತ್ತು ಜಲ ಪ್ರದೇಶಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆಯೆಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಸಲಕರಣೆಯದಾಗಿದೆ.

ಆದ್ರ್ರತಾ ಮಾಪಕದಿಂದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿಯ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ, ಅದು ಆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಮತ್ತು ಕ್ಷಬ್ಧತೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ವಾಯು ವೇಗಗಳಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇವೆರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕಾದ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾ ಕೃಷಿ ಇಲಾಖೆಯವರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

೪.೨.೨.೫. ಶಕ್ತಿಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯ ಅಂದಾಜು : ನೀರಿನಲ್ಲಿ

(೧) ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಅದರ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ (ಸಮೂಹದಲ್ಲಿರುವ) ಶಾಖ ಪ್ರಮಾಣ

(೨) ಅದರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಾಖ ಪ್ರಮಾಣ.

(೩) ನೀರಿನ ರಾಶಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ದೊರಕಿಸಿಕೊಂಡ, ಅಥವಾ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖ ಪ್ರಮಾಣ.

(೪) ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಘನನಗಳ (ಸಾಂಧ್ರೀಭವನ) ಮೂಲಕ

ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಅಥವಾ ದೊರಕಿಸಿಕೊಂಡ (ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ) ಶಾಖ ಪ್ರಮಾಣ.

ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮತೋಲನವಿರಬೇಕು. ೧, ೨, ಮತ್ತು ೩ ನೆಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಳೆದರೆ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಘನನದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರಿಚರ್ಡ್ಸನು ಮತ್ತು ಕುಮ್ಮಿರೆಕ್ಸ್‌ರು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

೪.೨.೩. ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವುದು. ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಗತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮೂರು ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿದ್ದೂ ಉಂಟು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಲಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಮಾನ್ಸಫೀಲ್ಡನು ಅಸಿಟೈಲ್‌ಆಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಮತ್ತು ನಂತರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ೩೩% ನೀರನ್ನು ಈಗ ಉಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಾವಿರ ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರಿನ ಉಳಿತಾಯಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು ೭ ಪೈಸೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

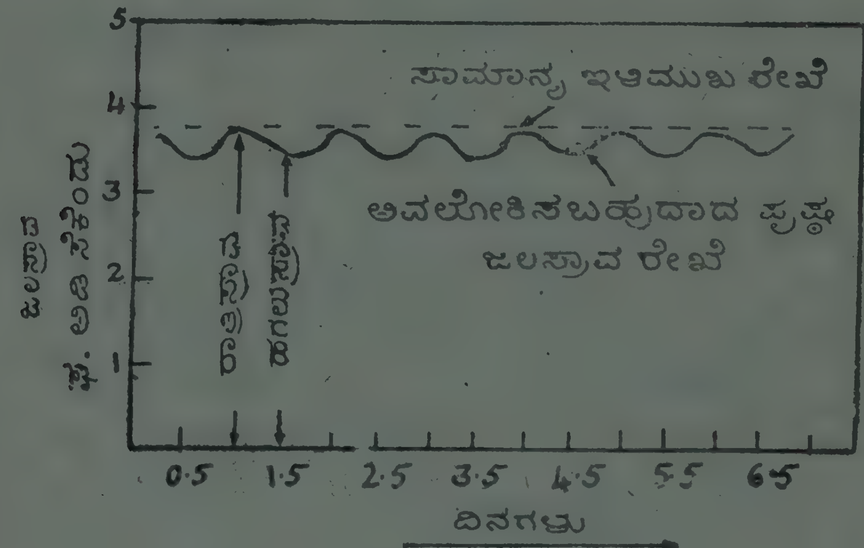
೪.೩. ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ: ೪.೩.೧. ತೇವವು ಗಿಡಗಳ ದೇಹದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹರಿದು ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವೆಂದು ಹೆಸರು. ಯಾವ ಗಿಡದಲ್ಲಾದರೂ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕ್ಷಣದಿಂದ ಕ್ಷಣಕ್ಕೆ, ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ, ಮತ್ತು ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಉಷ್ಣಾಂಶ, ತೇವಾಂಶ, ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳು ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದಲ್ಲಿ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದು, ಗಿಡಗಳು ಬೆಳೆದ ಹಂತ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕಾಗುವ ಬದಲಾ

ವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ತೇವಾಂಶ, ವಾಯುವೇಗ, ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆಯೊ ಅದೇ ತರದ ಪ್ರಭಾವನ್ನು ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದ ಮೇಲೆಯೂ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನೆಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಒಳಪಡುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ.

ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನೆಯು ಜರಗುವುದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಯಲ್ಲಿ. ಆದುದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ : ೧೮

ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹಗಲಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೧೮ ರೊಳಗೆ ಅರಣ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಾಣುವ ಸ್ರಾವದ ಅಂತರವು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕೆ ಕಾರಣ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾಡುಗಳು ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವದಾಗಿದೆ.

೪. ೩.೨. ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಳತೆ : ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನ

ಗಳಿದ್ದರೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒಪ್ಪಿತವಾಗಿದ್ದು "ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಫೈಟೋ ಮೀಟರ ವಿಧಾನ". ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರದ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳ ಪೋಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣು ಇರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಮಳೆಯ ನೀರು ಅದರೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಒಳಗಿರುವ ನೀರು (ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವಲ್ಲದೆ) ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವದಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಬೇಕಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿಗಧಿಯಾದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದ ಮೂಲಕ ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟದ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು (ಮೊದಲನೆಯ ತೂಕ+ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿನ ತೂಕ=ಕಡೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರ ತೂಕದಿಂದ) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬೇರು ರಚನೆಗಳುಳ್ಳ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮತ್ತು ಅದರ ಪಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸದ ನಂತರ ಅವೆರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಹ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ನಂತರ, ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶದ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು.

ಅನಂತರ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಇರುವ ಹೊಸ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವುದು. ಮೊದಲಿನ ಸಹಸಂಬಂಧಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸಹಸಂಬಂಧಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅಂತರವು, ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ

ಅಂತರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮತ್ತು ಅನಂತರದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧಾನವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲುದು.

ಆದರೆ ಈ ಊಹೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಸಂಭವವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಡಿನಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೂ, ಮಾರ್ಪಾಡು ಉಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (ಸ್ವಲ್ಪ) ತಪ್ಪನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದು.

೪.೪ ತೇವದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ (ಮೃಗಜಲದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ):

೪.೪.೧ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ತೇವದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣಿನ ತೇವವು ಆರದಂತೆ–ತಡೆದಿಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಅಂತಃಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಲ್ಲ ಸಂಗತಿ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಳಿದ ನೀರು ಮಣ್ಣು ತೇವ ಇಲ್ಲವೆ ಭೂಗತ ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಇಲ್ಲವೇ ಭೂಗತ ಜಲ ಎಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸ್ತರವೇ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರ. ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರದ ಕೆಳಗೆ ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಭೂಗತ ಜಲ. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮತ್ತು ಜಲದಿಂದ ಮಿಶ್ರಣಗೊಂಡುದನ್ನು ಮಣ್ಣು ತೇವ ಇಲ್ಲವೆ ಮೃಥಾಜಲವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇದನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

೧. ಕೇಶಿಕಾನಾಳ ವಲಯ. ೨. ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಲಯ.

೩. ಮಣ್ಣು ವಲಯ.

ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರದ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಒಂದರಿಂದ ಹತ್ತು ಅಡಿಗಳ ವರೆಗಿನ ಭಾಗ (ಪದರಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥ್ರನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ) ಕೇಶಿಕಾನಾಳ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಇಳಿಯುವ ವರೆಗಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣುವಲಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡು ವಲಯುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿವಲಯ ಇರುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೆಲ್ಲಾ ನೀರು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. (ಆದರೆ ಮಳೆ ನೀರು ಈ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿ ಭೂಗತ ಜಲವಾಗುವ ಸಮಯ ಮಾತ್ರ ಹೊರತಾಗಿದೆ.)

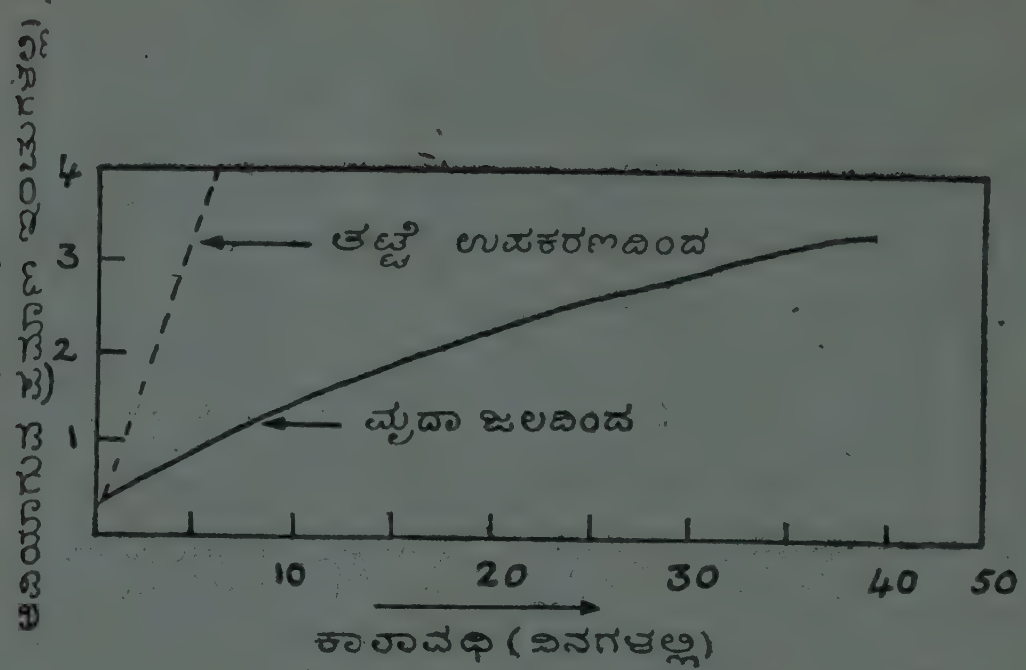
ಆದರೆ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಲಯಗಳ ವಿಭಾಗಗಳು ಒಂದ ರೊಳಗೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಭೂಗತಜಲ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುತೇವ ಎಂಬ ವಿಂಗಡಣೆಯೂ ಕಷ್ಟವಾಗ ಬಹುದಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿಲ್ಲ.

"ಮಣ್ಣು ತೇವದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ" ಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಈ ಸಂದ ರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ರೂಪದಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೀರು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಭೂಗತ ಜಲದಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದರೆ, ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಒಳಗೊಂ ಡಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ, ಈ ತರದ ಬಾಷ್ಪೀ ಭವನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ದಾಗಿದೆ.

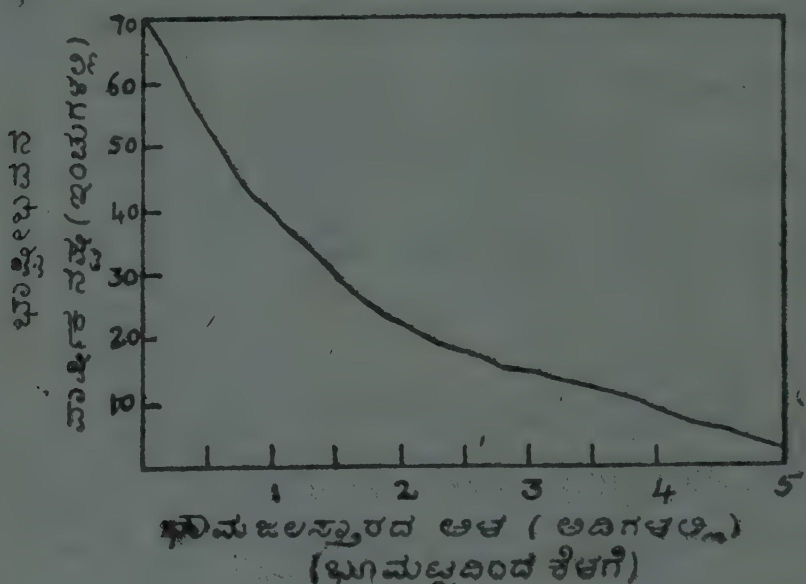
ಮಣ್ಣು ತೇವದಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ನೀರಿನ, ಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಭಿನ್ನವಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವವು ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಒಂದೇ ಆದರೆ ಇವೆರಡರ ಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ "ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಅವಕಾಶ" ದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ೧೦೦% ವರೆಗೂ ಹೋಗ ಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ತೇವದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತಟ್ಟೆ



ಚಿತ್ರ ೧೯

ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಚಿತ್ರ ೧೯ ರಲ್ಲಿಯ ಸ್ವಭಾವವು ತೋರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ ೨೦

ಭೌಮ ಜಲಸ್ತರವು ನೆಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿದ್ದರೆ, ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಮಾಣವು ಇದರಿಂದಲೂ

ಆಗುವುದು. ಭೌಮ ಜಲಸ್ತರವು ಕೆಳಗಿಳಿದಂತೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗತಿಯು (ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯ ವನ್ನು ಚಿತ್ರ ೨೦ ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುವದು.

ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತರದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗೆ ನೀರು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏರುವುದು.

೧) ಕೇಶಿಕಾಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೇಶಿಕ ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ವೇಗ ದಿಂದ ಹೊರಬರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ೨) ತೇವದ ಮಣ್ಣು–ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೇಶಿಕಾ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ತೇವವು ಚಲಿಸುವುದು.

೪·೪ ೨· ಮಣ್ಣು ತೇವದಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆ ಯುವುದು : ಮೇಲಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಂದ–ಮಣ್ಣಿನ ತೇವದಿಂದ ಆವಿಯಾ ಗುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು, ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಗುವುದು ಅವು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

೧) ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಸಂದರ್ಭ.

೨) ಅವಿರತವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಕೇಶಿಕಾ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ.

ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಲಿಸೀಮಿಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲಿಸೀಮಿಟರ್ ೪ ರಿಂದ ೬ ಚದುರ ಅಡಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ೩ ರಿಂದ ೬ ಅಡಿ ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿ ಅದರ ಮೇಲಾಭ್ಭಾಗವು ನೆಲದ ಪೃಷ್ಠಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಹೂಳ ಲಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ತೊಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಭಾಗವು ಲಾಳಿಕೆಯ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ತೊಟ್ಟಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಇಳಿ ಯುವ ನೀರು ಈ ಲಾಳಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. (ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.) ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಇಳಿದ ನೀರಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವೇ ಆವಿಯಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆವಿಯಾದ ಅವಧಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಗತಿ ಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ನೆಲದ ಪೃಷ್ಠಕ್ಕೆ ಕೇಶಿಕಾನಾಳ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭೌಮಜಲಸ್ತರವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಕಾಲದ ನಂತರ ತೊಟ್ಟಿಯ ತೂಕದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಆವಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ : ೫

ನದಿಯ ಜಲಗ್ರಾಫ

೫·೧· ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನದಿಗಳಿಗೆ ನೀರು, ೧) ಭೂಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ವರ್ಷಣದ ಭಾಗ, ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ (ಪೃಷ್ಠ) ದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ೨) ಭೂಮಿಯ ಪೃಷ್ಠದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಹನಿಗಳು, ಅವುಗಳ ಅಂತಃಸ್ಥಳಗಳೊಳಗೆ ಇಳಿದು, ಭೂಗತ ಜಲವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಾಲದ ಪ್ರಯಾಣದ ನಂತರ ನದಿಗಳನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ವರ್ಷಣವಾಗುವುದರಿಂದಲೂ ಅಲ್ಪ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ವರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುವ ಈ ನೀರಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾಗವು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ.)

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಮೂಲದಿಂದಲೇ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸಂಭವಿಸುವವು. ಎರಡನೆಯ ಮೂಲದಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಕಾಣಬರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಳೆ ನಿಂತ ಅನೇಕ ತಿಂಗಳುಗಳ ಮೇಲೂ, ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಈ ಮೂಲಕೆ ಇದೆ. ಭೂಗತ ಜಲ ನಿರ್ಗಮನ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜರಗುವ ಕಾರ್ಯವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅದರ ವೇಗವು ಭೌಮಜಲಸ್ತಾರದ (ನೀರು ಹೋರಬೀಳುವ ಕಡೆ ಇರುವ) ಇಳಿಜಾರನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರುಗಳ ಗ್ರಂಥ್ರನವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಇಳಿಜಾರು ಭೂಗತ ಜಲಶೇಖರಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ನದಿ ನೀರಿಗೆ ಭೂಗತಜಲದ ಕೊಡುಗೆಯು, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಹಳ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಜರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೂಲಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನದಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು ಇಂತಿವೆ.

೧) ಅಲ್ಪ ಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು.

೨) ಅಂತರ್ ಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು.

೩) ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು

೫·೧·೧· ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು : ಈ ನದಿಗಳಿಗೆ ಪೃಷ್ಠಜಲವೇ ಆಧಾರ. ಆದುದರಿಂದ ಮಳೆಬೀಳುವಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಅದಾದ ತಕ್ಷಣ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟವಾದ ಯಾವ ಪ್ರವಾಹ ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಭೇದ್ಯ ಮಣ್ಣು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಇವು ಹರಿಯುತ್ತಿವೆ.

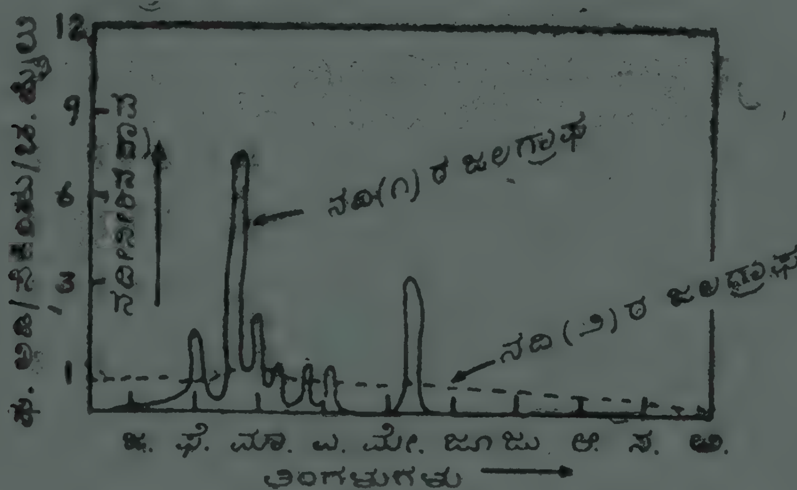
೫.೧·೨· ಅಂತರ್ ಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು : ಇವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಭೌಮಜಲಸ್ತಾರವು ಈ ನದಿಗಳ ಪಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನದಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಮೂಲಕವೇ ಒದಗಿದರೂ, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಭೂಗತಜಲದ ಕೊಡುಗೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

೫·೧·೩· ಸರ್ವಕಾಲಿಕ ನದಿಗಳು : ಈ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರವು ಈ ನದಿಗಳ ಪಾತ್ರದಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮೇಲಿನ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ನದಿಗಳ ಯಾವದಾದರೂ ಒಂದು ಅಡ್ಡಿ ಪ್ರತಿ ಭೇದನ ಇಲ್ಲವೆ ಗೊತ್ತಾದ ನಿಲುವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಹೇಳತಕ್ಕದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇದನ ಇಲ್ಲವೆ ನಿಲುವಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಇಲ್ಲದೇ ಹೋಗಬಹುದು.

೫·೨ ಜಲಗ್ರಾಫ : ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸುವಂತೆ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜಲಗ್ರಾಫ ಎಂದರೆ ನದಿಯ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿ ಭೇದನದಲ್ಲಿ

ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಗ್ರಾಫ ಎಂದು ಅರ್ಥ



ಚಿತ್ರ 21

ಚಿತ್ರ ೨೧ ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ನದಿಗಳ ಜಲಗ್ರಾಫನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಜಲಗ್ರಾಫದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಎರಡು ನದಿಗಳ ಸ್ರಾವಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಂತರಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ನದಿಗಳ ಅಂತರದ ಬಗ್ಗೆ ಅನ್ಯರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಯಾವ ವಿವರಣೆಯೂ ಇಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಈಗ ಮನದಟ್ಟಾಗಿದೆ.

ನದಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಂತರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೈಟರ್‌ರವರು ತಮ್ಮ ಹೈಡ್ರಾಲಜಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ "ಸಾಲ್ಟ" ಮತ್ತು "ಮ್ಯಾನಿಸ್‌ಟಿ" ನದಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆರಡು ನದಿಗಳು ಮಿಚಿಗನ್ (ಅಮೇರಿಕಾ)ದಲ್ಲಿದ್ದು ಅವೆರಡು ಸುಮಾರು ೧೦೦ ಮೈಲು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಬ್ರಾಡ್ಲೆ ಬಳಿ ಸಾಲ್ಟ ನದಿಯ ವ್ಯೂಹ (ಪಾತ್ರ)ವು ೧೩೮ ಚ. ಮೈಲು ಮತ್ತು ಗ್ರೈಲಿಂಗ್ ಬಳಿ ಮಾನಿಸ್‌ಟಿ ನದಿಯ ವ್ಯೂಹ ೧೫೯ ಚ. ಮೈಲು. ಇಷ್ಟು ಸಮೀಪ ನದಿಗಳ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಂತರವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಾಲ್ಟ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ದಿನ ದಿನಕ್ಕೂ ಅಂತರವು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕನಿಷ್ಠತಮ, ಅಧಿಕತಮ ಪ್ರವಾಹಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ೧೨೦೦ರಷ್ಟಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಮ್ಯಾನಿಸ್‌ಟಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಈ ಗುಣ ವಿಶೇಷದ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ ೩.

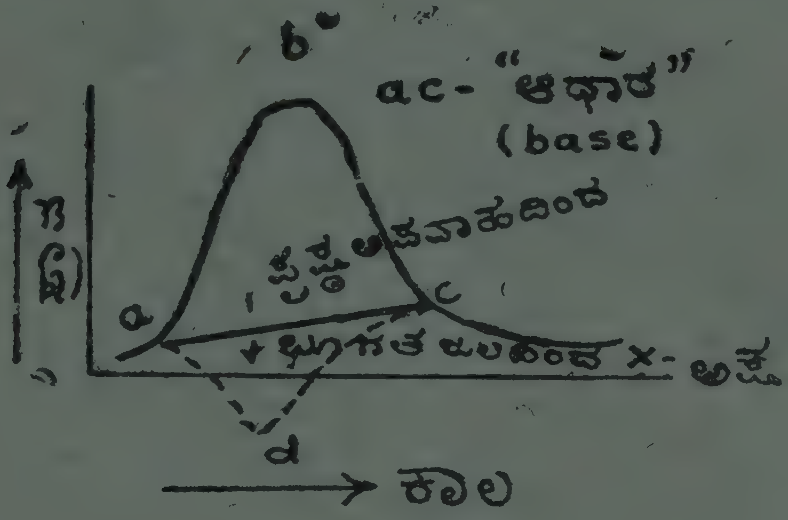
ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಲ್ಟ ನದಿಯೊಳಗೆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ (೧೯೪೪ ಮತ್ತು ೧೯೪೫) ಬದಲಾದ ವಿವಿಧ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂತರ ೩೨%ದಿಂದ ೪೫%ರ ವರೆಗೆ ಇದ್ದು, ಮ್ಯಾನಿಸ್‌ಟೀ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಅಂತರ ಕೇವಲ ೯% ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು.

ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯುವುದು ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಈ ನದಿಗಳ ಪ್ಯೂಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವರ್ಷಣಗಳ ರೀತಿ, ಆ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ದೊರೆಯುವ "ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ" ಮತ್ತು "ಭೂಗತಜಲ" ಅಂಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಜಲಗ್ರಾಫ್‌ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯಸ್ವರೂಪವು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ನದಿಗಳಿಗೆ ನೀರು, ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ ಮತ್ತು ಭೂಗತಜಲದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಮಳೆ ನಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಮೇಲೆ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಯು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುವುದು, ಮತ್ತು ಭೂಗತಜಲ ಪ್ರಧಾನ ಕೊಡುಗೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಬಹಳ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿಯ ಇಳಿಮುಖ ಬಹಳ ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಗ್ರಾಫದಲ್ಲಿಯ ಈ ಇಳಿಮುಖ ಭಾಗಕ್ಕೆ "ಭೂಗತಜಲ ಹ್ರಸನ ರೇಖೆ" ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಜಲಸ್ರಾವದ ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಹಾಗೆ ಎಳೆದ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಿಂದ ಆಯ್ದ ಒಟ್ಟು ಜಲದ ನಿರೂಪಣೆ ಇರುವುದರಿಂದ (ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಂಶಗಳಾದುದರಿಂದ) ವಿವಿಧ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಗತ ಜಲದ ಕೊಡುಗೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯದ ಜಲನಕ್ಷೆಯು

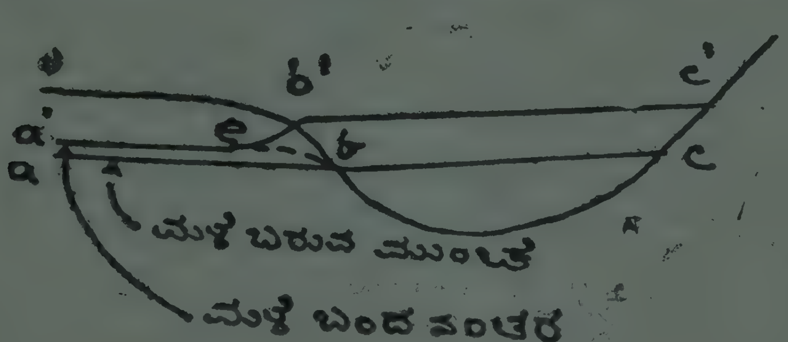
ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಅದರ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದ ರಿಂದ) ಎಲ್ಲ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳೂ ಕೂಡುವವು. ಹೀಗೆ ಕೂಡುವ ಭಾಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಅದೇ "ಭೂಗತಜಲ ಹ್ರಸನ



ಚಿತ್ರ : ೨೨

ರೇಖೆ." (ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ ೨೨ ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.)

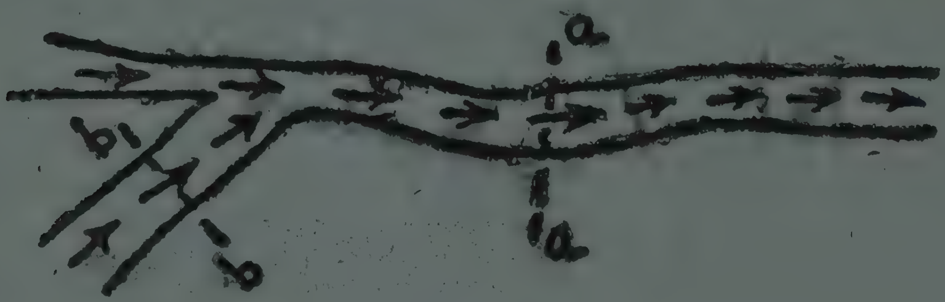
೫·೩· ಜಲಗ್ರಾಫ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ : ಜಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ, ನದಿಯ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಭೂಗತ ಜಲ ಹ್ರಸನ ರೇಖೆಯ ಗ್ರಾಫ್‌ನಿಂದ ಭೂಗತ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ . ಒಂದೇ ಗ್ರಾಫನಿಂದಲೂ ಇದನ್ನು ಸುಮಾರಾಗಿ



ಚಿತ್ರ ೨೩

ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚಿತ್ರ ೨೩ ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜಲ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ, ಭೂಗತ ಜಲ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವು

೩ ದಲ್ಲಿ ಅಂತ್ಯವಾಗಿ ಪುನಃ c ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ a ಯಿಂದ c ಯ ವರೆಗೆ ಇರುವ ಜಲ ನಕ್ಷೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಜಲ ಕೊಡುಗೆಯು ac ಕೆಳಗಿರುವ ಭಾಗಯೆಂದು ಹೇಳಿದಂತಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದು ಸರಿಯೆ ? ಇದನ್ನು



ಚಿತ್ರ ೨೪

ಉತ್ತರಿಸಲು ಚಿತ್ರ ೨೪ ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ನದಿಯ ದಂಡೆಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ತೆಗೆದ ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನವನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ಮಳೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರವು a.b. ಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಮಳೆಯಾಯಿತೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಆದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜಲಮಟ್ಟವು ಏರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವೂ ಕೂಡ ಏರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರದ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಗಿಂತ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ನದಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ತ್ವರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರದ ಸ್ವರೂಪವು a′eb′ ಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ನದಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು bc ಯಲ್ಲೇ ಉಳಿದಿದ್ದಾದರೆ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರದ ಆಕೃತಿಯು a′eb ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ a′b′ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ eb′b ನ್ನು "ದಂಡೆ ಶೇಖರಣೆ" ಎನ್ನಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರು ನದಿಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ದಂಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಾಪಕಗೊಂಡು ಭೂಗತ ಜಲ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಉಳಿಯುವದಿಲ್ಲ. ನದಿಯ ನೀರು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಳಿ ಮುಖವಾದಂತೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜಲ ಸ್ರಾವವು ಪುನಃ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಜಲದಿಂದ ನದಿಗೆ ಮತ್ತು ನದಿಯಿಂದ ಭೂಗತ ಜಲಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ

೨೩ ರಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಸಮತಲ ಅಕ್ಷದ ಕೆಳಭಾಗವು ದಂಡ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಭೂಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಗುವ ಸ್ರಾವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಭೂಗತ ಜಲಸ್ರಾವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ adc ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲು ಕೇವಲ ac ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸಿ ಅದರ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಭೂಗತ ಜಲ ಕೊಡುಗೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ತೃಪ್ತಿಪಡಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ a ಮತ್ತು c ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಜಲಗ್ರಾಫದ ರೇಖೆಯ ವಕ್ರತೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ

ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ವರೂಪಗಳ ಅಂತರದ ಮೂಲಕಾರಣ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದಲ್ಲಿ (ಒಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೂ, ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿಯೂ) ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಇದರ ಅರಿವು ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಆಗಿದೆ. ಈಗ ಈ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬.೧. ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೂ, ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಭೌತಿಕಗುಣ ವಿಶೇಷಕ್ಕೂ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಭಾವವು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

(೧) ವರ್ಷಣದ ರೀತಿ
(೨) ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ
(೩) ಮಳೆಯ ಅವಧಿ
(೪) ಮಳೆ ವಿತರಣೆಯ ರೀತಿ
(೫) ಮಳೆಗಾಳಿಗಳ ದಿಕ್ಕು
(೬) ಪೂರ್ವವರ್ತಿ ಮಣ್ಣು ತೇವ ಮೊದಲಾದುವು.

ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತಾರೆ.

(೧) ಭೂಭಾಗಗಳ ಉಪಯೋಗ
(೨) ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಕಾರ
(೩) ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ
(೬) ಇಳಿಜಾರು
(೭) ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ದಿಕ್ ಸ್ಥಾಪನೆ
(೮) ಜಲ ವಿಕಾಸ

(೪) ಆಕಾರ (೯) ಜಲದ ಪರೋಕ್ಷ ಉಪಯೋಗ
(೫) ಉತ್ಥಾನ (೧೦) ಕೃತಕ ಅಪವಾಹ ಮುಂತಾದುವು.

೬.೧.೧. ವಾಯುಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳು

(೧) ೬.೧.೧.೧. ವರ್ಷಣದ ರೀತಿ : ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹಿಮ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವರ್ಷಣದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬಹುದು. ಮಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಅಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿ ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಹಿಮ ದಿಂದನದಿಯ ಮೇಲಾಗುವ ತಕ್ಷಣ ಪರಿಣಾಮವು ಅಂತ್ಯಲ್ಪ.

(೨) ೬.೧.೧.೨. ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ : ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಂತಃಸರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮೀರಿ ಬಂದ ಮಳೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

(೩) ೬.೧.೧.೩. ಮಳೆಯ ಅವಧಿ : ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಒಂದು 'ಕ್ರಾಂತಿಕ' ಅವಧಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ಕ್ರಾಂತಿಕ ಅವಧಿ ವರೆಗೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿ ವರೆಗೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯಿಂದ (ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಮೀರಿದರೆ ಸಾಕು) ಉಂಟಾಗುವ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಚಲನಾ ಕಾಲವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯು ಆ ಕ್ರಾಂತಿಕ ಕಾಲವನ್ನು ಮೀರಿದಂತೆಲ್ಲ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾದ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಚಲನಾ ಕಾಲವೂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅಂತಃಸರಣ ಗತಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪೃಷ್ಠ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದು ಮುಂದುವರಿದರೆ, ಭೌಮಜಲಸ್ತರವು ಭೂಮಿಯ ಪೃಷ್ಠದ ವರೆಗೂ ಬಂದು ಅಂತಃಸರಣಗತಿಯನ್ನು ಶೂನ್ಯವಾಗಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಪ್ರವಾಹವಾಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿವೆ.

೬.೧.೧.೪. (೪) ಮಳೆ ವಿತರಣೆಯ ರೀತಿ : ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆಗುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹವು, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆಗುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹವು, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸುವ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಳೆಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸಣ್ಣ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ, ಅಧಿಕ ಸ್ರಾವವು, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸುವ ತೀವ್ರತೆಯ ಮಳೆಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತವೆ.

ಇವೆರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಳೆಗಳು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹರಡುವುದು ಬಲು ಅಪರೂಪ. ಚಿತ್ರ ೨೫ ರಲ್ಲಿ



(a)



(b)

ಚಿತ್ರ ೨೫

ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಾಗುವ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಳೆಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಎಂತ ಹದು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವುದು. ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮನಾದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಿವೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಚಿತ್ರ a ಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಮಳೆಯಿಂದ ದೊರೆತ ಪೃಷ್ಠ ಜಲ ಬಹಳ ಅಲ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಚಿತ್ರ b ಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟುದು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ ಕಾರಣ, ಚಿತ್ರ a ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದ್ದು ಚಿತ್ರ b ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಗತಿಯು ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಯಾವದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಮೀರದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ತಕ್ಷಣವೇ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ (ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ) ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಅಲ್ಪ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ಮೇಲೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು (ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು) ಮೀರಿದ ಜಲವೆಲ್ಲ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.

೬.೧.೧.೫. (೫) ಮಳೆ ಮಾರುತಗಳ ದಿಕ್ಕು : ಇದು ಕೂಡ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಚಿತ್ರ ೨೬ ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನದಿ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವ್ಯಾಪನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅದು ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿದೆ. ಈ ನದಿಯ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ಮಾರುತಗಳು, ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನದಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉತ್ತರಕ್ಕೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೂ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಆಗಬಹುದು. ಆದರೂ ನದಿಯ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಯು ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಬಹಳ ಕಾಲ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟು



ಚಿತ್ರ ೨೬

ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ನಿಲ್ಲುವ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಬಹು ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ? ಮೊದಲನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ನೀರು ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗೆ ಮೊದಲು ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಕೆಳಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ನದಿಯ ಮೂಲಕ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಕಾಲದಲ್ಲೇ, ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ಬಿದ್ದು, ಎಲ್ಲ ಮಳೆ ನೀರು ಸೇರಿ ಮಹಾಪೂರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುವು.

೬.೧.೧.೬. (೬) ಪೂರ್ವವರ್ತಿ ಮಣ್ಣು ತೇವ : ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ತೇವವಿರುವುದು. ಅಂತಹ ಮಣ್ಣಿನ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಬಹು ಭಾಗ ಪೃಷ್ಠಜಲವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ.

೬.೧.೧.೭. (೭) ಇತರ ವಾಯುಗುಣ ವಿಶೇಷ : ವಾಯುಗುಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಧಪಟ್ಟ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ವರ್ಷಣವೆಂದು ತಿಳಿದದ್ದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಅಂಶಗಳಾದ ವಾಯುವೇಗ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಆರ್ದ್ರತೆ, ಉಷ್ಣತಾಮಾನ, ಒತ್ತಡ ಮೊದಲಾದವುಗಳು–ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ವರ್ಷಣದ ಮೇಲೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

೬.೧.೨. ಭೌತಿಕಗುಣ ವಿಶೇಷಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಶಗಳು

೬.೧.೨.೧. ಭೂಭಾಗಗಳ ಉಪಯೋಗ: ಭೂಭಾಗಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಪೃಷ್ಠಜಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆ ಪ್ರದೇಶವೆಲ್ಲ ಗಿಡಗಂಟೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕತಮ ತೀವ್ರತೆಯ ಮಳೆ ಬಿದ್ದರೂ ಸಹ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಹುದು. ಮತ್ತು ಅದು ಸೇರುವ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ನೆರೆಯ ಸಂಭವವೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಕಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯು ಈಗ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ನೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಸುಭದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರಿ ಮಹಾಪೂರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

೬.೧.೨.೨. ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಕಾರ : ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸರಂಧ್ರತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸರಂಧ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸರಂಧ್ರತೆಯು ಕೆಲವು ಕಲ್ಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ೧% ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು, ಅತಿ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ೮೦%

ವರೆಗೂ ಹೋಗಬಹುದು ಅಂತೆಯೇ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಮೇಲೂ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

೬.೧.೨.೩. ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ : ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಕ್ಷೇತ್ರಫ' ವೇನೇ ಇರಲಿ ಇತರ ಅಂಶಗಳು ಒಂದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚದುರ ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶ ದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ಸಮನಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹ ಜಲಗ್ರಾಫವು ಮಾತ್ರ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಆಯು ಪೃಷ್ಠಜಲವು ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು (ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನವನ್ನು) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮೀಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ ಕಾರಣ ಒಂದು ಚದುರ ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಆಯ್ದು ಶೃಂಹಸ್ರಾವದ ಪ್ರಮಾಣ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಮಹಾಪೂರದ ಅವಕಾಶವೂ ಕೂಡ (ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿದೆ.)

೬.೧.೨.೪. ಆಕಾರ : ಒಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮುಖ್ಯ ನದಿಗೆ ಯಾವಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವಾಗುತ್ತಿದೆ ಈ ಆಕಾರವನ್ನು ಅಂಕಿ, ಅಂಶಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ ಆದರೂ ಗ್ರವೇಲಿಯುಸ್'ನ ಆಕೃತಿ ಘಟಕ ವಿಶೇಷ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಆಕೃತಿ ಘಟಕವು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಅಗಲಕ್ಕೂ, ಮತ್ತು ಅಕ್ಷದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

ಒಂದೇ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಎರಡು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ದರೆ, ಕಡಿಮೆ ಆಕೃತಿ ಘಟಕವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲೇ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದು ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರದ ಅವ ಕಾಶವು ಜಾಸ್ತಿ.

೬.೧.೨.೫. ಉತ್ಥಾನ : ಉತ್ಥಾನವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. (೧) ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಸರಾಸರಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ (೨) ಅರ್ಧ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಉತ್ಥಾನವು. ಮೀರಿದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಅದರ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ

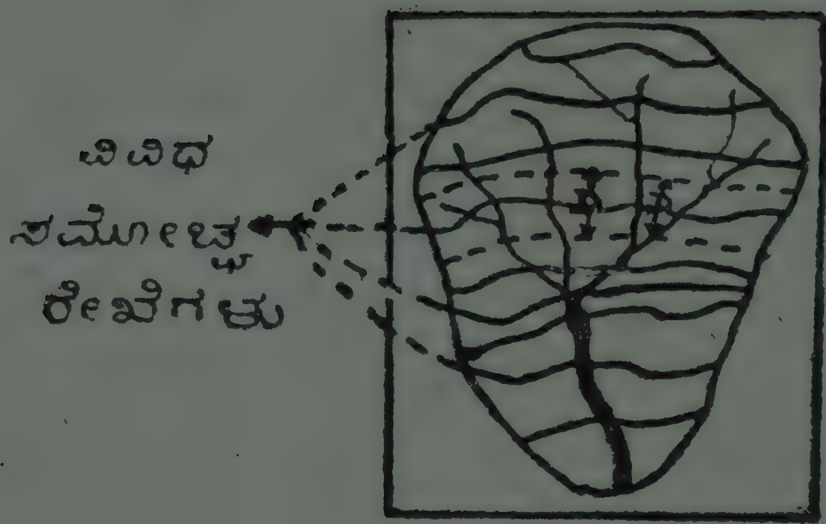
ಎರಡನೆಯದು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಭಾವವು ವರ್ಷಣದ ರೀತಿಯ ಮೇಲೂ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹಾಗೂ ಒತ್ತಡಗಳ ಮೇಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಕಡೆಯ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಬಿದ್ದ ನೀರಿನಿಂದ ಆಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಮತ್ತು ಮೊದಲನೆಯ ಅಂಶವು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಮರೂಪದಿಂದ ಒದಗಬಹುದಾದ ಜಲಪ್ರಮಾಣವು ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತದೆ

೬.೧.೨.೬. ಇಳಿಜಾರು : ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಇಳಿಜಾರು ಅಂತಃಸರಣದ ಕ್ಷಮತೆಯ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ) ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನದಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮುಖ್ಯವಾದ, ಆದರೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಅವಧಿ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ನೀರು, ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತವಾಗುವ ಅವಕಾಶ ಈ ಅಂಶದಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ವೋರ್ಡನು ಇಳಿಜಾರಿನ ಅಂದಾಜನ್ನು ಮಾಡಿದನು, ಇದನ್ನೇ ಹಾರ್ಟನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು.

ಅದು $S = \frac{D}{A}(l_1 + l_2 + \cdots\cdots l_u)$ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ D= ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯಂತರ A= ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ. l_1, l_2, ... ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದ. (ಚಿತ್ರ ೨೭)

ಇದರ ಅರ್ಥ ಪ್ರವೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಇಳಿಜಾರು ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವನ್ನು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯಂತರದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ನಂತರ ಬಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಪ್ರದೇಶದ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಪಡೆಯುವ ಉತ್ತರವೆಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿರುವ ತೊಂದರೆ ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುವದೇ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಓಪಿಸೋಮೀಟರಿನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

೬.೧.೨.೭. ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ದಿಕ್ ಸ್ಥಾಪನೆ : ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಇಳಿಜಾರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನದಿಯ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಮುಖ್ಯ ಕಣಿವೆ



ಚಿತ್ರ ೨೭

ಕಡೆ ಚಾಚಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ, ಅದು ಕೆಲವೆಡೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಯೂ, ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರಿರುವಂತೆಯೂ ಪ್ರಸರಿಸಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ, ಹಿಮ ಮಳೆಯಾಯಿತೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಮುಖ್ಯ ಕಣಿವೆ ಕಡೆಗೆ ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ. ಇಲ್ಲವೆ, ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಜಾರಿರುವ ಭೂ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಹಿಮ ಮಳೆ ಬಹಳ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಳೆ ಬಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ವರೆಗೂ ಅಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋದಾಗ ಕೆಲಕಾಲದಿಂದ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿದ ಹಿಮವೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಣಿವಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಮಹಾಪೂರಗಳು ಒದಗುವುವು.

೬.೧.೨.೮ ಜಾಲನಿಕಾಸ : ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ–ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ರಚಿತವಾದ ಮುಖ್ಯ ನದಿಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರುವ ಉಪನದಿಗಳ ಪಾತ್ರಗಳು ಆಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು 'ಜಾಲನಿಕಾಸ'ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು. (ಚಿತ್ರ ೨೮) ವ್ಯೂಹ

ಜಾಲನಿಕಾಸ ಸ್ವರೂಪದ
ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತೋರಿಸುವ
ಒಂದು ಲಾಕ್ಷಣಿಕ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶ



ಚಿತ್ರ ೨೮

ಪ್ರದೇಶದ ಜಾಲನಿಕಾಸದ ಒಂದು ರೀತಿಯನ್ನು ಅದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬರಿದಾಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಸ್ವರೂಪ ಈ ಅಂಶ ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಜಾಲಗಳ ಉದ್ದ ಅಲ್ಪವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠಜಲವು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಗೊಂಡು ಸ್ರಾವದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಅಂತೆಯೇ ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಾದ "ಕೊರೆತ"ಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಈ ಅಂಶ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಆ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವಭಾವದ ಅರಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

೬·೧·೨·೯ (೯) ಪರೋಕ್ಷ ಉಪಯೋಗ : ಈ ವರೆಗೂ ಸರ್ವರೂ ಊಹಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು, ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ನದಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಭಾವನೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಜವಲ್ಲದಿರ

ಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲಾದ ವರ್ಷಣವು ಅದು ಬೀಳುವ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶದ ಮುಖ್ಯನದಿಗೆ ದೊರೆಯದೆ, ಭೂಗತಜಲವಾಗಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ನದಿಯನ್ನೋ, ಸಾಗರವನ್ನೋ ಸೇರಬಹುದು. ಈ ತರದ ಪರೋಕ್ಷ ಉಪಯೋಗದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಫ್ರಾನ್ಸ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿನ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹಹುದು.

೬.೧.೨.೧೦ (೧೮) ಕೃತಕ ಅಪವಾಹ : ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚರಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಅನೇಕವಿವೆ. ಹಾಗೆ ಚರಂಡಿಗಳು ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದಾಗ ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೇರವಾಗಿದ್ದು, ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬರಿದಾಗಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಹಿಡಿಯುವುದು. ಆಗ ಅಂತಃಸರಣದ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ.

೬.೨ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ನಿರ್ಧಾರ : ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ ಕೂಲಂಕುಷ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ನಂತರ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ನಿರ್ಧಾರದ ಕಾಠಿಣ್ಯ ಎಷ್ಟೆಂಬುದರ ಅರಿವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳಿರುವ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗಣಿತದ ಆಧಾರದ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ತೂಕ ಇಷ್ಟೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಖಂಡಿತ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಏನು ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಹಾಪೂರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ತೀರ್ಮಾನ-ವಾಗಬೇಕೆ ? ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ತೀರ್ಮಾನವಾಗಬೇಕೆ ? ಅಥವಾ ಒಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕೆ ? ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಾವವು ಎಂಬುದನ್ನು ನಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸಿ,

ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೂರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ, ಕೊಟ್ಟ ಆವೃತ್ತಿಕಾಲದೊಳಗೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಟ ಸ್ರಾವದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. (ಆಗ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟಗಳು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ.) ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ, ಕೊಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. (ಆಗ ವಿವಿಧ ರೀತಿ ಯಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟಗಳು ಮುಖ್ಯ) ಮೂರನೆಯದಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘಾವಧಿ (ಕಾಲ) ದೊಳಗೆ ಕಾಣಬರುವ ಸರಾಸರಿ ಸ್ರಾವದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿ ಯುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಈಗ ತಿಳಿಯುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

೬·೨·೧· ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದ ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರ : ಗರಿಷ್ಟ ಸ್ರಾವದ ಪ್ರಮಾಣ (ಗಾತ್ರ) ಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಪಂಗಡಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

೧) ಅನುಭವಾನ್ವಿತ ಸೂತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗ.

೨) ಸಂಭವನೀಯತೆ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ರೀತಿ. (ಸಂಭವ ನೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ)

೩) ಮೂಲಮಾನ ಜಲ ನಕ್ಷೆಯ ಉಪಯೋಗ.

೬·೨·೧·೧· (೧) ಅನುಭವಾನ್ವಿತ ಸೂತ್ರಗಳು : ಈ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ನದಿಯ ಮಹಾಪೂರದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಹಾಪೂರ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದು ೧೫ ರಿಂದ ೨೦ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸೂತ್ರಗಳು ಎಷ್ಟು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಆದುದ ರಿಂದ ಈ 'ಅನುಭವಾನ್ವಿತ' ಸೂತ್ರಗಳ ಮೂಲವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿ,

ಅವು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ತಪ್ಪು ಪ್ರಮಾಣ, ಕೇವಲ ೨೦% ಅಥವಾ ೩೦% ಅಲ್ಲ; ಅದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ೧೦೦% ಕೂಡ ಆಗಬಹುದು.

ಆದರೂ, ಜಲವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಕೊಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಒಂದೆರಡು ಸೂತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಪುರಾತನವಾದ ಮತ್ತು ಜನಪ್ರಿಯವಾದ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸೂತ್ರ. ಇದನ್ನು ಚರಂಡಿ ಮಾರ್ಗ ರಚನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರ ಸ್ವರೂಪವು ಹೀಗಿದೆ:–Q=೬೪೦ KI_t A

ಇಲ್ಲಿ K = ಮಳೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪೃಷ್ಠ ಜಲದ ಪ್ರತಿಶತ ಪ್ರಮಾಣ,

I_t = ಮಳೆಯ ತೀವ್ರತೆ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)

A = ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ಚದುರ ಮೈಲಿಯಲ್ಲಿ)

ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವಾದುದರಿಂದ, ಉಳಿದ ಅನೇಕ ಸೂತ್ರಗಳು ಆದನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು. ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪ $a=KA^n$ ಆಗಿದೆ. K = ಪ್ರದೇಶದ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಗುಣಾಂಕ, n = ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ ೦·೫ ರಿಂದ ೧·೦ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಯರನ ಸೂತ್ರವೂ ಒಂದು. ಅದು

Q = ೧೦,೦೦೦ P $\sqrt{A}$ ಆಗಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ p ಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹದ ನದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ೧ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಉಳಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

೬·೨·೧·೨ ಸಂಭವನೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ : ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಕೊಡುವ

ವಿಧಾನವು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಈ ತರದ ವಿಧಾನವು ಮೂಲ ಅರ್ಹತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ ಈ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಲು,

೧) ಸಾಕಾದಷ್ಟು ದಾಖಲೆಗಳು ಇರಬೇಕು.

೨) ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದ ನಂತರ ನದಿಯು ಪಾತ್ರ ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಪ್ರಮುಖ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ಆಗಿರಬಾರದು.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಮಹಾಪೂರಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಕಾಲದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು "ಮಹಾಪೂರಗಳು" ಎಂಬ ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

೬·೨·೧·೩·೧ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫ ಪದ್ಧತಿ : ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಿರುವ "ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫ"ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಲಿರಾಯ್ ಶರ್ಮನ್‌ನು ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಅರ್ಪಿಸಿದನು. ಪೃಷ್ಠಜಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಜಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ನಾರ್ಡನ ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫವೂ ಬಾಹ್ಯ ಜಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ತತ್ತ್ವಗಳು ಹೀಗಿವೆ :–

೧) ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮೂಲಮಾನ ಮಳೆ ಮಾರುತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ನಕ್ಷೆಗೆ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫವೆಂದು ಹೆಸರು.

೨) (i) ಮೂಲಮಾನ ಮಳೆ ಮಾರುತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪೃಷ್ಠ ಜಲ ಚಲನಾ ಕಾಲಾವಧಿಗೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯ ಮಳೆ ಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಚಲನಾ ಕಾಲಾವಧಿಗೂ ಅಂತರವಿರುವದಿಲ್ಲ

(ii) "ಮೂಲಮಾನ ಮಳೆ ಮಾರುತ"ದ ಕಾಲಾವಧಿಯು ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಏರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಲಾವಧಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂಲಮಾನ ಮಳೆ ಮಾರುತದಲ್ಲಿ, ತೀವ್ರತೆ ಎಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ ಪೃಷ್ಠಜಲಚಲನಾಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆ–ಎರಡು ಗಂಟೆ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫ ಎಂದರೇನು? ಒಂದೇ ತೀವ್ರದ (ವೇಗದ) ಮಳೆಯು ಎರಡು ಗಂಟೆಯು ವರೆಗೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದು, ಅದರ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ೧" ಆಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯು ಜಲಗ್ರಾಫದ ಏರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.

೬.೨.೧.೩.೨ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ : ಯಾವದೋ ಇಚ್ಛಾನುವರ್ತಿಯಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ ಸಮಕಾಲದ ಬಡತಿಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪೃಷ್ಠಜಲವನ್ನು ಒಟ್ಟು ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ಗ್ರಾಫಿಗೆ "ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ "ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ" ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಕಾಲಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ (ಏಕತಾಜಲಗ್ರಾಫ)ಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೇನಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಮಾನ ಮಳೆ ಮಾರುತಗಳೂ,(ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೇನೇ ಇದ್ದರೂ,) ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರದೇಶದ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಳೆಯಿಂದ ದೊರೆತ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಆಗ ಆ ಪ್ರದೇಶವು ಪೂರೈಸುವ ನದಿಯ ಜಲನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುಬರುವುದು.

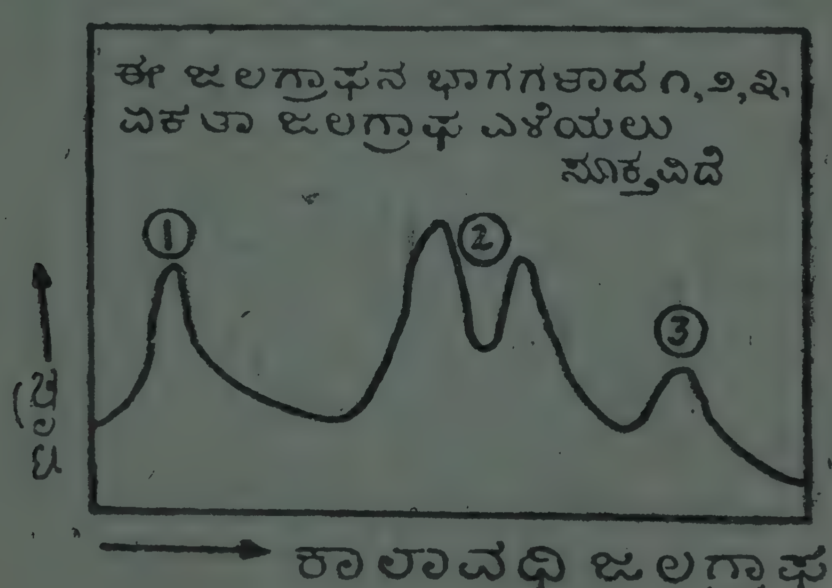
ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸರಿಯಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೂ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಮಾದಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಅವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮೂಲಮಾಪನ ಜಲಗ್ರಾಫನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಅಧಿಕ ಮಳೆ ಕಾಲಾವಧಿಗೂ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಕಾಲವಿಂಗಡಣೆಗೂ

ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುವಂತೆ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಲಾಷೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

೬.೨.೧.೩.೩ ಚಿಕ್ಕ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶಗಳು : ಕೆಲವು ಎಕರೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹತ್ತು ಚದುರ ಮೈಲಿಯ ವರೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚರಂಡಿ ಮಾರ್ಗಗಳ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಸೇತುವೆಗಳ ರಚನೆ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ 'ಜಲ' ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

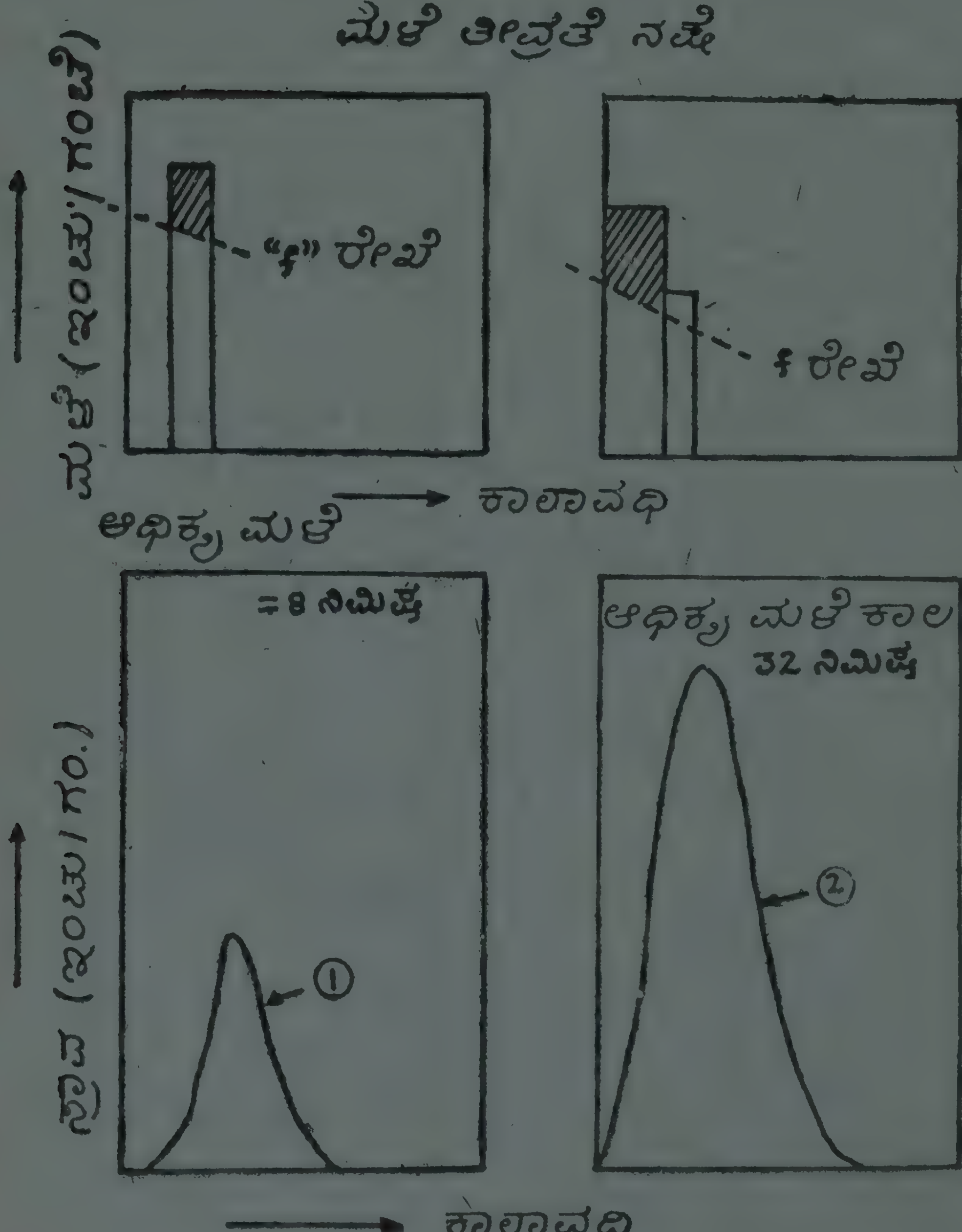
ಮೊದಲು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. (ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.) ಆಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು (ಏಕತಾಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು) ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಪಕಾಲದ ತೀವ್ರ ಮಳೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಯುಕ್ತ ಶೃಂಗಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವೇಚನಾ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅನುಭವವು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಮೂಲಮಾಪನ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳಿಗೆ (ಏಕತಾಜಲಗ್ರಾಫ) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ "ಮಳೆ ತೀವ್ರತೆ" ನಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂತಃಸರಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಆಗ



ಚಿತ್ರ . ೨೯

ಅಂತಃಸರಣಾ ರೇಖೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒಟ್ಟು ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯ ಗರಿಷ್ಠಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವದಾಗಿದೆ. (ಕಾರಣ ಗರಿಷ್ಠಗತಿಯಲ್ಲಿ ನದಿಗಳು ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.)

ಚಿತ್ರ ೨೯ ಒಂದು ಜಲಗ್ರಾಫಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ (ಮೂಲಮಾನ ಜಲಗ್ರಾಫಿನ) ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸ



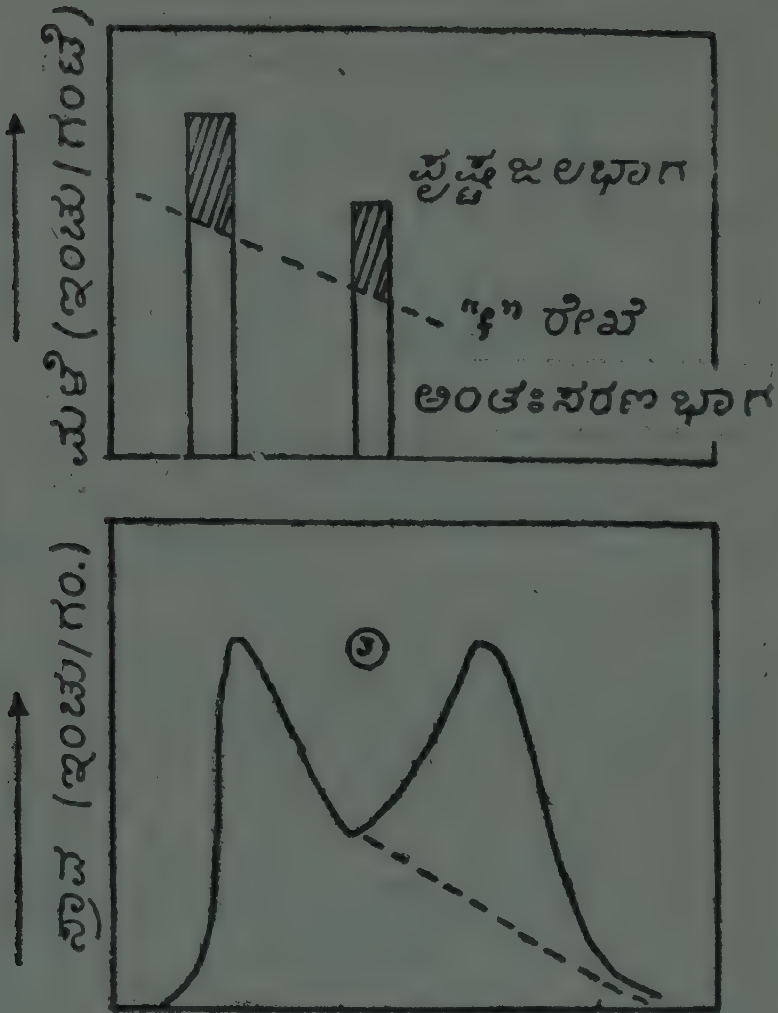
ಚಿತ್ರ ೩೦(a)

ಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೩೦ a ಮತ್ತು b, ಮೂರು ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಳೆ ತೀವ್ರತೆ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರ ಮೇಲೆ ಅಂತಃಸರಣ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಪೃಷ್ಠಜಲವಾಗುವ ಭಾಗವನ್ನು ಅಂತಃಸರಣ ಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದೆ. ಆಯ್ಕೆ ಮಳೆಗಳು ತೀವ್ರತೆ ಮಳೆಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಅವಧಿ, ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಏರುವಿಕೆಯ ಅವಧಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.

ಮುಂದಿನ ಮೆಟ್ಟಲೆಂದರೆ ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾಪನ) ಜಲಗ್ರಾಫದಿಂದ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲು ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಭೂಗತ ಜಲವನ್ನೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.

ಭೂಗತ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ ೨೪) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ, ಅನ್ವಯಿಸುವ ಬಿಂದುವನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ; ಕಾರಣ ಜಲಗ್ರಾಫ ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆ ಏರುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಸಮಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಅನೇಕ ವಿರಬಹುದಾದುದರಿಂದ ಪೃಷ್ಠಜಲಗ್ರಾಫ "ಆಧಾರವು" ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳಾದ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು "ಎತ್ತರ ಭುಜಗಳಲ್ಲಿ" ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ ಕಾಣಬರುವದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಬೀಳುವ ಎರಡು ಏಕತಾ ಜಲನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೊದಲಿನ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಇಳಿಮುಖ ರೇಖೆ, ಎರಡನೆಯ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಇಳಿಮುಖ ರೇಖೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. (ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ೩೦ b ನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.)



ಚಿತ್ರ ೩೦(b)

ಭೂಗತ ಜಲವನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ಜಲದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಯು ಜಲಗ್ರಾಫನ್ನು ಅನುಕೂಲ ರೀತಿಯ ಕಾಲ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಆ ಪ್ರತಿ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು, ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ, ಆ ಬೆಲೆಗಳು ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫದ ಭುಜಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫದ ಭುಜ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಉದಾಹರಣೆ ಹೀಗಿದೆ.

೧೦ ನಿಮಿಷದಕಾಲಾವಧಿ	ಜಲಸ್ರಾವದಗತಿ (ಗಂಟೆಗೆ)	ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ
೧	·೦೦೨	೦.೬
೨	·೦೨೬	೭·೬
೩	·೦೮	೨೩·೭
೪	·೦೯	೨೬·೭
೫	·೦೫೪	೧೬·೦
೬	·೦೩೪	೧೦·೦
೭	·೦೨೨	೬·೫
೮	·೦೧೬	೪·೮
೯	·೦೧೪	೪·೨೧

ಈ ವಿತರಣೆಗ್ರಾಫಿನ ಶೃಂಗವು ೨೬·೭% ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಶೃಂಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಎಷ್ಟು ? ಮತ್ತು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ, ಸೂಚಿಯಾಗಿ ಅದು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲುದು ? ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೇಟರ್ ಅವರು ನಿರೂಪಿಸಿದ ಐದು ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫಗಳು ಲಾಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿವೆ ಅವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಐದು ಮಳೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಐದು ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫಗಳ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಶೃಂಗಬೆಲೆಗಳ ಅಂತರ ೩೪% ಅಂದರೆ, (ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಶೃಂಗ/ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಶೃಂಗ=೧·೩೪ ಎಂದರ್ಥ.) ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆಗಾಲಗಳು ಮಾತ್ರ ೮ ನಿಮಿಷದಿಂದ ೩೨ ನಿಮಿಷಗಳ ವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದವು.

ಇದೇ ತರಹ ಒಂದೇ ಭೂಭಾಗದಿಂದ ಆಯ್ದ ವಿವಿಧ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ೮ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೂ ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ

ಪ್ರಕಾರ ಆ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ. "ಆಧಾರ"ದ ಉದ್ದದ ೧⁄೪ ಭಾಗದ ಅವಧಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ವಿತರಣೆಯ ಗ್ರಾಫಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ೧೦ ನಿಮಿಷ ಅವಧಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ, ರಚಿತವಾದ ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫಗಳು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಕಡಿಮೆ ಶೃಂಗ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದುವು. (ಇದನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ.)

ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ೨೬·೭% ಶೃಂಗ ಬೆಲೆಯು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಮತ್ತು ನಂಬಲರ್ಹವಾದುದು. ಇದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಯಾವ ಮಳೆಯಿಂದಲೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವದ ಗತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಪೃಷ್ಠಜಲದ ನಿರ್ಧಾರದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ : ಈ ವರೆಗೆ ತಿಳಿದ ತತ್ತ್ವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಶೃಂಗ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿಹಿತ. ಇದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಎಕರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು (ಇಟ್ಟು)ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ, ಹತ್ತು ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗುವ, ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಶೃಂಗಸ್ರಾವವೆಷ್ಟು ?

ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳ ಹೊದಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಏರುವಿಕೆಯ ಕಾಲಾವಧಿಯು ೬೦ ನಿಮಿಷವಾಗಿರಲಿ.

ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಯು (ಮೆಟ್ಟಲು) ಹತ್ತು ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಬರಬಹುದಾದ ಮಳೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮೀರಿದ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಪರಮಾವಧಿ ಮಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ವೃಷ್ಟಿ (ಮಳೆ) ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರಗಳ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅದು ೨ ಇಂಚು ಆಗಿರಲಿ.

ನಂತರ ಈ ಮಳೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ, ಅಂತಃಸರಣಾ ಕ್ಷಮತೆಯ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ) ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅದರ

ಬೆಲೆ ಗಂಟೆಗೆ ೦·೫ ಇಂಚು ಆಗಲಿ ಮತ್ತು ಅದು ಮಳೆ ಭೀಳುವ ಅವಧಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬೇಕು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಧಿಕ್ಯ •ಮಳೆಯು (೨·೦–೦·೫) $\frac{೬೦}{೬೦}$ = ೧·೫″ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಡೆಯದಾಗಿ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಅಧಿಕತಮ ಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆಯನ್ನು ಘನ ಅಡಿಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ,

$\frac{೧·೫}{೧೨} \times ೧೦೦೦ \times ೪೩·೫೬೦ = ೫೪,೪೫೦೦೦$ ಘನ ಅಡಿಗಳಾಗುವವು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿತರಣಾಗ್ರಾಫದ (೧೦ ನಿಮಿಷಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದುದು) ಶೃಂಗ ಶೇಕಡಾ ಭಾಗಗಳು ೨೦% ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಜಲದ ಶೃಂಗಗತಿಯು $\frac{೫೪,೪೫೦೦೦}{೬೦ \times ೧೦} \times \frac{೨೦}{೧೦೦}$ ೧೮೧೫ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ಆಗುವುದು.

(b) ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹತ್ತು ಚದುರ ಮೈಲಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಮೀರುವ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದರೂ, ಕೇವಲ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕೊಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪದವನ್ನು ಬಳಿಸಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅದು ಮಳೆಯ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ, ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಭೇದ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ (ಒಂದೇ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗೆ) ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕಾಣುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ನಿರೂಪಣೆಯು ಆಗಿದೆ.

ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಆಯ್ದ ತೀವ್ರ ಪೃಷ್ಠ ಜಲಗತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಮಳೆ ವಿತರಣೆ ರೀತಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾಪನ) ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಾರ್ಟನ್‌ನು ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಸರಾಸರಿ ಅಂತಃಸರಣಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು) ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಕಡೆಯದಾಗಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶಗಳ

ವಿತರಣೆ ಗ್ರಾಫಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡು ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕು.

೬.೨.೧.೩.೪ (i) **ಶೃಂಗಸ್ರಾವಗಳ ಸ್ಥಳಾಂತರ :** ನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ದಾಖಲೆಗಳು ಸಿಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ನದಿಯ ಮೇಲೆ ೧೦೦ ಚದುರ ಮೈಲು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶದ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿಗೆ ೪೦೦೦ ಘನ ಅಡಿ ಶೃಂಗಸ್ರಾವವಾಗುವವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಅದೇ ನದಿಯ ಅನುಪ್ರವಾಹದ ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶ ೨೦೦ ಚದುರ ಮೈಲು ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಶೃಂಗಸ್ರಾವವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಒಂದು ಚದುರ ಮೈಲು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶೃಂಗಸ್ರಾವವು, ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚುವದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಯು, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾಪನ) ಜಲಗ್ರಾಫದ ಆಧಾರವು ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಶೃಂಗವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ (ಒಂದು ನದಿಯ ವಿವಿಧ ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿ ಭೇದನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವಂತೆ) ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು (ಆಕಾರ, ಇಳಿಜಾರು, ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣ, ಮೊದಲಾದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ) ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ, ಅದರ ವಿತರಣಾ ಶೃಂಗಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುವುದು. (ಈ ತರದ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೇಟರ್ ಅವರು, ರೋಹ ನದಿಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.)

೬.೨.೨. **ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವ :** ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವದ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ, ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹವು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಅದರ ಕೊಡುಗೆಯು ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಕರುಗುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ (ಹೊಂದುವ) ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದು ಗಣನೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳ ವಿತರಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ

ಅಳತೆಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟಸಂಭವಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ನದಿಗೆ, ಪೃಷ್ಠ ಅಪವಾಹದಿಂದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಲಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುವುದು.

ಬಹಳಷ್ಟು ನದಿಗಳ ಕನಿಷ್ಠಸ್ರಾವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಭೂಗತಜಲದ ಕೊಡುಗೆ ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಳೆಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ವರೆಗೆ ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರುವೆವು. ಈ ರೀತಿಯ ಜಲಸ್ರಾವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಹ್ರಸನರೇಖೆಯನ್ನು ಹಾರ್ಟನ್‌ನು $Q=Qoe-cd^{n}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ.

ಇಲ್ಲಿ Q–d ದಿನಗಳ ನಂತರದ ಸ್ರಾವ

Qo–d "ಸೊನ್ನೆ"ಯಾಗಿದ್ದಾಗಿನ ಸ್ರಾವ

n= ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ

d=oವು ಹ್ರಸನ ರೇಖೆಯ(ಪೃಷ್ಠಜಲದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾಲವಾಗಿದೆ

ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೇಟರ್ ಅವರು ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಐಯೋವ ನದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹಾಗೆ Q = ೬೦೦೦e–೦.೫೫೫d^೦.೫ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ Qo=೬೦೦೦ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪೃಷ್ಠಜಲದಿಂದ ವಿಮುಕ್ತವಾಗಿ ಕೇವಲ ಭೂಗತಜಲ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದಲೇ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಅಧಿಕತಮ ಪ್ರಮಾಣ ೬೦೦೦ ಘನ ಅಡಿಗಳು/ಸೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂತ್ರದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ, ಕೊಟ್ಟಕಾಲದಲ್ಲಿ (Qo ಸಂಭವಿಸಿದ ನಂತರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ) ನದಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

೬.೨.೩ ನೀರಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ (ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣ) : ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣದ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ

ತೀರ್ಮಾನವು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಯುಗುಣದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ವಾಯುಗುಣವನ್ನು "ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ" "ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ" "ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣ" ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಶುಷ್ಕವಾತಾವರಣ ಪ್ರದೇಶದೊಳಗಿನ ನದಿಗಳು ಪೃಷ್ಠ ಜಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅತಿ ತೀವ್ರ ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಹರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶ ದಲ್ಲಿ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರವು, ಯಾವಾಗಲೂ ನದಿಯ ಆಧಾರದ ಕೆಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶವು, ಮಳೆಗಾಲ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕಕಾಲವೆರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ನದಿಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದು ಕೆಲವು ತಿಂಗಳು ಹರಿಯುವವು.

ಆರ್ದ್ರ ವಾತಾವರಣ ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರವು ಯಾವಾಗಲೂ ನದಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿದ್ದು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಹರಿಯುವುದು.

೬.೨.೩.೧ **ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು :** ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಪೃಷ್ಠಜಲದಿಂದ ಆಗುವುದು ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪೃಷ್ಠಜಲದ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ, ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಅನುಸರಿಸಿದ ರೀತಿಯು ಇದಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಲಭರೂಪದ್ದು. ಕಾರಣ, ಅಂತಃಸರಣಾಕ್ಷಮತೆಯು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೬.೨.೩.೨ **ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳು :** ಆರ್ದ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರವು, ಅವುಗಳ "ಪೀಠ" ಇಲ್ಲವೆ "ಆಧಾರದ" ಕೆಳಗೆ ಇಳಿ ಯುವದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ, ಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ಅವಧಿಯ ವರೆಗೆ ದೊರೆಯುವ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಆ ಅವಧಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಗತಜಲ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಾದ ಅಂತರವನ್ನು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ದೀರ್ಘಾವಧಿ ದಾಖಲೆಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಸುಮಾರು ೧೦ ವರ್ಷಗಳ ದಾಖಲೆಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿದ ಭೂಗತಜಲಶೇಖರಣೆಯ ಅಂತರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅದು ಬಹಳ ಅಲ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ವಾರ್ಷಿಕ ನಷ್ಟಗಳು, ಇವೆರಡಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ, ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯೊಳಗೆ ದೊರೆಯ ಬಹುದಾದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಇಷ್ಟೇ ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಭೂಗತ ಜಲ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಅಂತರವು ಕಾಲಾವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

೬.೨೩.೨೧. ಕಾಲಾವಧಿ ವಕ್ರಗಳು : ಯಾವ ದಾಖಲೆಗಳೂ ಇಲ್ಲದ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ಇಲ್ಲವೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಧಿ ದಾಖಲೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಅಂದಾಜನ್ನು, ಸಂಲಗ್ನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುಪಕಾರಿಯಾದ ಸಾಧನವೆಂದರೆ 'ಕಾಲಾವಧಿ ವಕ್ರ' ಯಾವದಾದರೂ ಕೊಟ್ಟ ಸ್ರಾವವು (ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು) ಎಷ್ಟು ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು (ಪ್ರವಹಿಸುವುದು) ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು 'ಕಾಲಾವಧಿವಕ್ರ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಅದರ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

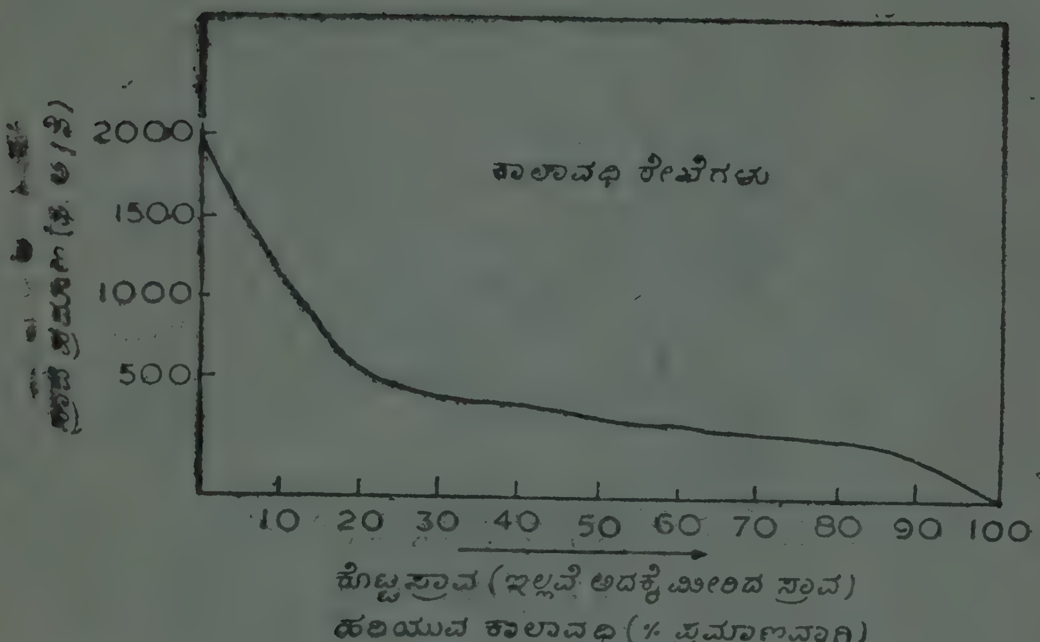
ಕೋಷ್ಟಕ—೪

(೧)	(೨)	(೩)	(೪)
ಸ್ರಾವ	ಸಂಭವನೆಗಳು	ಸ್ರಾವವನು ಮೀರಿದಂತೆ ಒಟ್ಟು ಸಂಭವನೆಗಳು	ಒಟ್ಟು ಶೇಕಡಾ ಭಾಗ
೨೦೪೯	೫	೧೨೫	೧೦೦

೫೦–೯೯	೨೭	೧೨೦	೯೬
೧೦೦–೧೪೯	೧೯	೯೩	೭೪·೫
೧೫೦–೧೯೯	೮	೭೪	೫೯·೫
೨೦೦–೨೪೯	೧೦	೬೯	೫೩·೭
೨೫೦–೨೯೯	೭	೫೯	೪೫·೦
೩೦೦–೩೪೯	೫	೫೨	೩೯·೮
೩೫೦–೩೯೯	೫	೪೭	೩೫·೮
೪೦೦–೪೯೯	೧೨	೪೨	೩೨·೦
೫೦೦–೫೯೯	೫	೩೦	೨೩
೬೦೦–೬೯೯	೪	೨೫	೧೮·೫
೭೦೦–೭೯೯	೩	೧೮	೧೬·೬
೮೦೦–೮೯೯	೪	೧೪	೧೩·೧
೯೦೦–೯೯೯	೨	೧೪	೧೧·೧
೧೦೦೦–೧೯೯೯	೧೦	೧೨	೯·೨
೨೦೦೦ಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು	೨	೨	೧·೬

ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯ ಸಾಲಿನೊಳಗೆ (ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ) ಸ್ರಾವಗಳನ್ನೂ, ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಭವನೆಯನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ, (ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದ) ಒಟ್ಟು ಸಂಭವನೆಗಳೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಒಟ್ಟು ಸಂಭವನೆಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಗಣಿಕೆಯ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಾಲಿನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದನೆಯ ಸಾಲಿನ ಬೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಎಳೆದರೆ, 'ಕಾಲಾವಧಿವಕ್ರ'ವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಚಿತ್ರ ೩೧ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಕ್ರವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

೬.೨·೩·೨·೨ ಸಂಲಗ್ನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದಾಖಲೆಗಳ ಉಪಯೋಗ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಪ್ರಾದೇಶಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸು

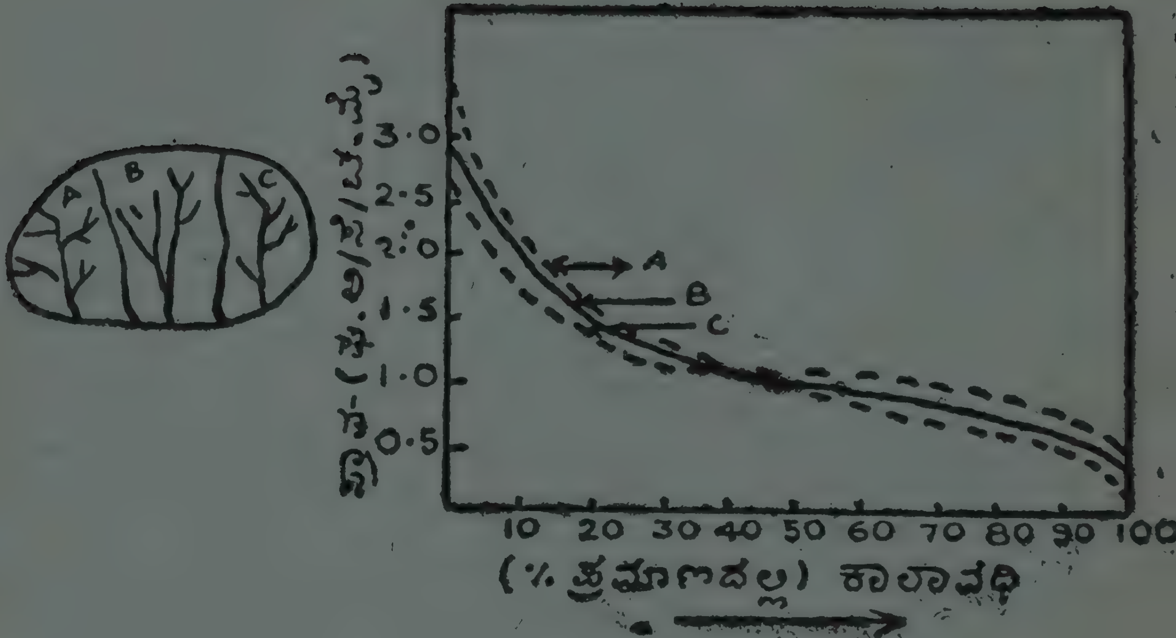


ಚಿತ್ರ ೩೧

ತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿ ದಾಖಲೆಗಳು—(ಸಂಲಗ್ನವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ) ಅದರ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅದು ಹೀಗಿದೆ :—

ಅ) ಮೊದಲು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಸ್ರಾವದ ದಾಖಲೆಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ, ಈ ನದಿಗೆ ಜಲವು ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶ B ದಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆಯೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. (ಚಿತ್ರ ೩೨) ಅದರ ಸಂಗಲ್ನ ಪ್ರದೇಶಗಳು A ಮತ್ತು C ಗಳಾಗಿವೆ. A ಮತ್ತು C ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಜಲವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ನದಿಗಳ ಕಾಲಾವಧಿ ವಕ್ರವನ್ನು ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿದೆ. ಅದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿ. ಆಗ, B ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗೆ, ಹೊಂದುವಂತೆ ವಕ್ರವನ್ನು ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎಳೆದು ರಚಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ ೩೨ ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

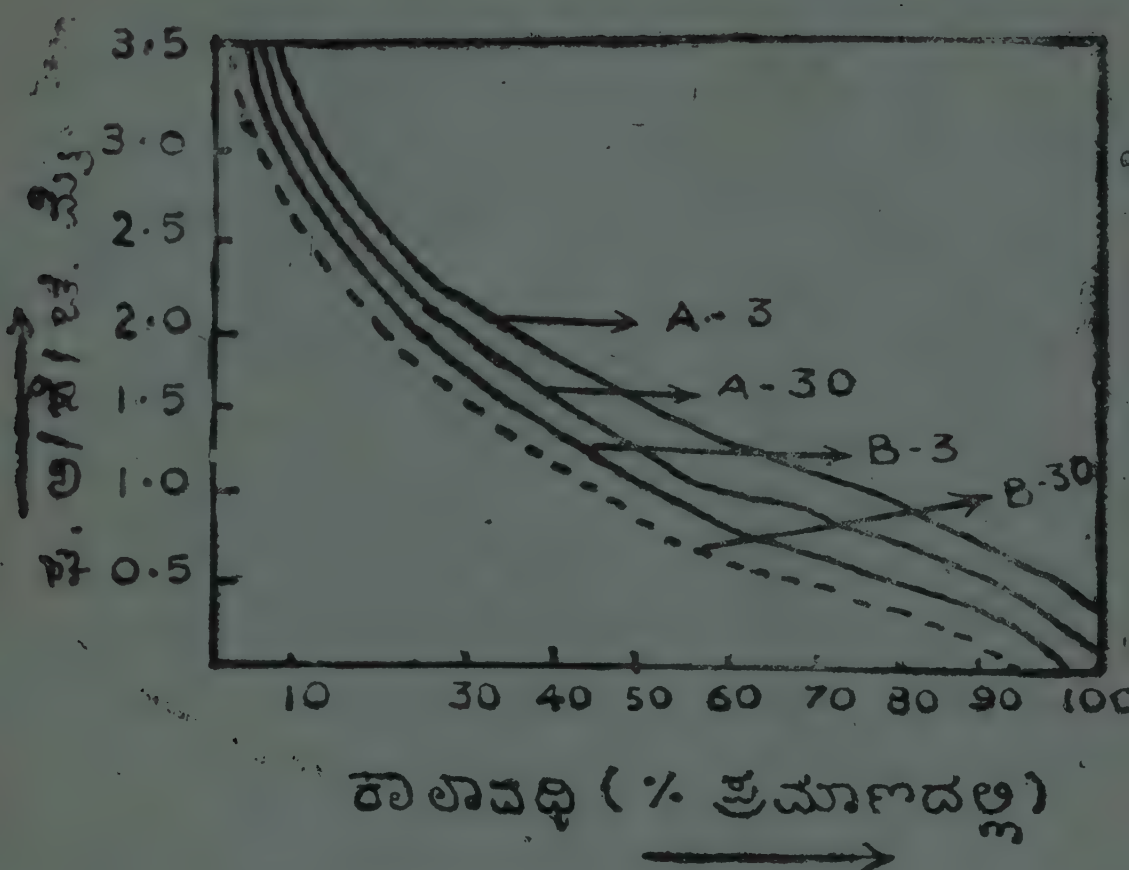
(ಆ) ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. A ಮತ್ತು B ಪ್ರದೇಶಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೊಂದು ಇರಲಿ. A ವಿಚಾರವಾಗಿ,



ಚಿತ್ರ ೩೨

ಮೂರು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೂವತ್ತು ದಾಖಲೆಗಳೂ ಇರಲಿ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ B ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮೂರು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರಲಿ. ಈಗ Bಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ ವಕ್ರವನ್ನು ಮೇಲಿನ ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ ಎಳೆಯಬಹುದು.

ಇದನ್ನು ಮೊದಲು, A ಮತ್ತು B ಪ್ರದೇಶದ ನದಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಮೂರು ವರ್ಷದ ಕಾಲಾವಧಿ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕಾಲಾವಧಿ ವಕ್ರವನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A_3, B_3, ಎಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ ೩೩ನ್ನು ನೋಡಿರಿ) ಅದೇ ತರದಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ Aಯ ನದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲಾವಧಿ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A_{30} ಎಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. B_3ಯಿಂದ ಆಯ್ದ ಸ್ರಾವದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಲೆಗಳು ತೋರಿಸುವ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ $\frac{A_{30}}{A_3}$



ಚಿತ್ರ ೩೩

ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಗುಣಿಸಿಬಂದ, ಉತ್ತರಗಳು B_{30} ವಕ್ರದ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ A ಪ್ರದೇಶದ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ತೋರಿಸುವಂತೆ ಒಟ್ಟು ಕಾಲದ ೬೦% ವರೆಗೆ ಸ್ರಾವವು ಚದುರ ಮೈಲಿಗೆ, ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ, ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಮೀರಿತ್ತೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದೇ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂರು ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸ್ರಾವದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ೧·೨ ತೋರಿಸಿತು ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ Bಯು ·೭೫ ಘ.ಅ./ಸೆ. ಚ. ಮೈ.ಅನ್ನು ತೋರಿಸಲಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ B_{30}ಯು $\frac{೧}{೧·೨}$×·೭೫=·೬೨೫ ಘ.ಅ./ಸೆ ಚ.ಮೈ. ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೬·೨·೩·೩ ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು : ತೇವ ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ನಿಯಮ

ಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ. ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ ಬಹಳವಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು, ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಬಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ಜಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಗುಣವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವು ತೋರುವ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ತೇವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿ ಸುವ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವದಿಲ್ಲ.

(i) **ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ:** ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವವು. ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಯ ವಾತಾವರಣ ಚಕ್ರಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮುಖ್ಯವಾದರೂ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮುವನ್ನು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಅವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಾತಾವರಣದ ಚಕ್ರಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

(ii) **ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ:** ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಇರದೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವವು. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿ ನೀರಿನ ೯೦% ಭಾಗವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ೧೦% ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ಪರಿಣಾಮುವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಚ. ಮೈಲು ಭಾಗದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಎಷ್ಟು ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರದಿಂದ ಏನೂ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ. ಇದೇ ತರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ನದಿಯ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ದಟ್ಟ ಕಾಡು, ಕೆಲವು ಕಡೆ ಬೆಟ್ಟ, ಗುಡ್ಡಪ್ರದೇಶ, ಕೆಲವೆಡೆ ಮರುಭೂಮಿ–ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಾಯುಗುಣ ವಿಶೇಷವಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ನದಿಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಸರಾಸರಿ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲ.

(iii) **ಸಂಭವನೀಯತೆ ಮತ್ತು ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಧ್ಯಯನಗಳು:** ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ, ಪೃಷ್ಠ ಜಲಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಭವನೀಯತೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಆವೃತ್ತಿ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ,

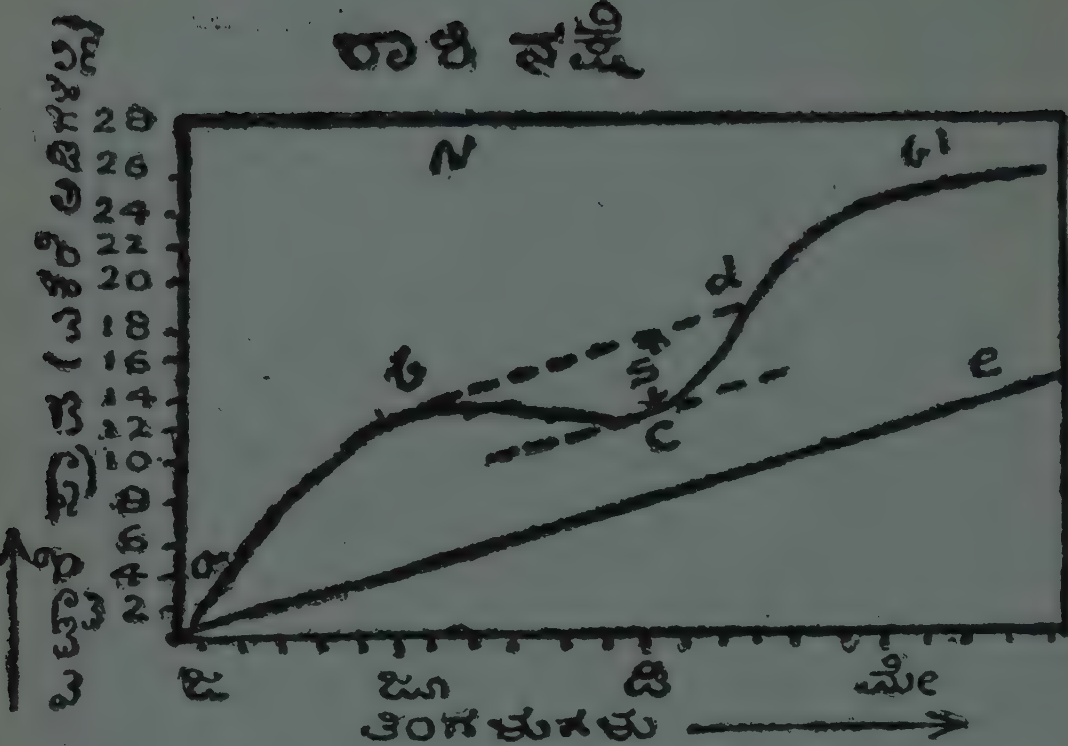
ಮೊದಲನೆಯ ಹೆಜ್ಜೆಯು ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಚಕ್ರದ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಇರುವ ದಾಖಲೆಗಳು ಹೊಂದುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವು ಒಣ ಅವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ಪರಿಣಾಮ ತೇವಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು.

ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಜರಗುವ ವಾಯುಗುಣದ ಅಂತರವು ಋತುಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಆಯಾ ಋತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿಂಗಡಣೆಮಾಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಹಾಪೂರ ಶೃಂಗ ಸರಣಿಗಳನ್ನು, ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಮಳೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ, ಚಳಿಗಾಲ ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಿಮಕರಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಬೇಸಿಗೆಯ ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕು.

ಈ ಎರಡು ಸರಣಿಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆಯಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳ ಆಧಾರದಮೇಲೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನುಮಾಡಿ, ಮುಂದಿನ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಜರುಗಿಸಬಹುದು.

೬.೩. ಶೇಖರಣೆ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ನಕ್ಷೆ : ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವೆ. ಆ ಪ್ರಮಾಣ, ನದಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ (ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಸಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ರಾವದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು) ನೀರಿನ ಶೇಖರಣೆ ಅಗತ್ಯ. ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಂತೆ ಈ ರೀತಿಯ ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿವುದೂ ಅಗತ್ಯ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ 'ರಾಶಿನಕ್ಷೆ' ಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ರಾಶಿನಕ್ಷೆ : ವಿವಿಧ ಕಾಲಗಳ ವರೆಗಿನ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸ್ರಾವಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ನಕ್ಷೆಗೆ ರಾಶಿ ನಕ್ಷೆಯೆಂದು. (ಚಿತ್ರ ೩೪ ನ್ನು ನೋಡಬೇಕು.) ಭುಜಗಳು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಎಕರೆ



ಚಿತ್ರ ೩೪

ಅಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಕಾಲಾವಧಿಗಳನ್ನೂ (ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ) ನಿರೂಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಶಿನಕ್ಷೆಯ ಯಾವದಾದರೂ, ಸಣ್ಣ ಭಾಗದ, ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿನ, ಭುಜಗಳ ಅಂತರ, ಆ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಒಟ್ಟು ಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಯಾವದಾದರೂ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಳಿಜಾರು, ಆ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಸ್ರಾವದ ಗತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ

ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ರಾಶಿನಕ್ಷೆ, ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆ. (ಚಿತ್ರ ೩೪ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.) abcde′ ಒಂದು ನದಿಯ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ರಾಶಿ ನಕ್ಷೆಯ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ae ಸರಳರೇಖೆಯು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ೧೦೦ ಘನ ಅಡಿ ಗಳಂತೆ ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರಾಶಿನಕ್ಷೆ– ಇವೆರಡು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದಾದ ವಿಷಯಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

೧) a ಯಿಂದ bಗೆ, ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು, ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ. ಕಾರಣ ab ಭಾಗದ ಮೇಲೆ

ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲೂ ಇಳಿಜಾರು aeಯ ಇಳಿಜಾರಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದೆ.

೨) bಬಳಿ ಹರಿಯುವ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಮಾಣ, ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಕಾರಣ b ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿ ರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರು ae ಇಳಿಜಾರಿನಷ್ಟೇ ಇದೆ.

೩) b ಯಿಂದ c ಭಾಗದ ವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹರಿಯುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ae ಇಳಿಜಾರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

೪) c ಬಳಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಹರಿಯುವ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

೫) cdb′ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿತವಾಗಿರುವ ನದಿಯಿಂದ, ಸೆಕಂಡಿಗೆ ೧೦ ಘನ ಅಡಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೆಲ್ಲಾ ನೀರು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, bcಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಖರಣೆ ಅಗತ್ಯ. ಈ ನೀರು ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, b ಮತ್ತು c ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ eಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ bd ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಮತ್ತು ಇವೆರಡು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ (cಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದು ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ) ಭುಜದ ಭಾಗವು ಶೇಖರಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ : ೭

ಮಹಾಪೂರಗಳು

ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ (ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣ ಹಾನಿಯು ಜೊತೆಗೆ) ಕೊಟ್ಯಾಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ನಷ್ಟ ಮಹಾಪೂರಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸು ವದೆಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲರು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವವರಿಗೆ, ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವರು ಒಮ್ಮನಿಸ್ಸಿನಿಂದ, ಯಾವ ಶ್ರಮಕ್ಕೂ ಹಿಂಜರಿಯದೆ, ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಾದಷ್ಟು ನಂಬಲರ್ಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸ ಬೇಕು.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಉತ್ತಮ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಗಳು ಸಮಂಜಸವಾಗಿವೆ ? ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಮಹಾಪೂರಗಳ ಬಗೆಗಿನ ದಾಖಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ, ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಆ ಮಹಾಪೂರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಂಶಗಳೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಎರಡನೆ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

೭.೧ ಮಹಾಪೂರಗಳೆಂದರೇನು ? ನದಿಯ ಅಸಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಎತ್ತರದ ಹಂತಕ್ಕೆ ಮಹಾಪೂರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ನದಿ ನೀರಿನ ಮಾರ್ಗಗಳೆಲ್ಲ ತುಂಬಿ, ದಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮಹಾಪೂರ ಎಂದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಸ್ಟರ್‌ನ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರವನ್ನು "ಮಹಾಸ್ರಾವ .... ಏರುತ್ತಿರುವ, ಉಬ್ಬುತ್ತಿರುವ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹರಿಯದಿರುವ ಭೂಭಾಗ ವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತ ಚಲಿಸುವ ನೀರಿನ ಸಮೂಹ" ವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿಗಳ ದಂಡೆ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, ನೆರೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುವ ಖಾತ್ರಿಯಾದ ಸ್ಥಿರಹಂತವು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ.

೭.೧.೧ ನೆರೆಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ? : ನೆರೆ (ಮಹಾಪೂರಗಳು)ಗಳೆಲ್ಲಾ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪೃಷ್ಠಜಲಸ್ರಾವದಿಂದಲೇ ಆಗುವುವು. ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)ಯನ್ನು ಮೀರುವ ಮಳೆಗಳು ಬಾರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರಗಳಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮಹಾಪೂರಗಳು : ೧) ತೀವ್ರ ಮಳೆಗಳಿಂದ. ೨) ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವುದರಿಂದ ೩) ಇವೆರಡರ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಇವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಯಾವ ನೆರೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲೂ ಮೊದಲನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ, ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಅಂಶಗಳು ಸೇರಿ ಮಹಾಪೂರವನು ಂಟು ಮಾಡುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಪಡಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

ಒಂದೊಂದು ಬಾರಿ ಮಹಾಪೂರಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾದ ಮಳೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಧಾನ ಮಹಾಪೂರಗಳು (ನೆರೆಗಳು) ಮಾತ್ರ ಮಂಜು ಕರುಗುವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಿಂದಾಗುವ ನೆರೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ, ಮಂಜು ಕರಗಿ ಆಗುವ ನೆರೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮುಂದಿನ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಬೇಕು.

ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹಗಳು ವರ್ಷದ ಒಂದು ನಿಗದಿಯಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವವು. ಈ ಮಾತು ಸಂಭವನೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಅನುಗುಣವಾಗಿದ್ದು ಅಕ್ಷರಶಃ ಸತ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ವಿಸ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೇಟರ್ ಅವರು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಮೆರಿಮ್ಯಾಕ್ ನದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟುದಾಗಿದೆ. ೫೪ ವರ್ಷಗಳ ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ನದಿಯಲ್ಲಿ

ಉಂಟಾದ ೧೫೩ ನೆರೆಗಳಲ್ಲಿ, ನವ್ಹಂಬರ ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಆರು ಮಹಾಪೂರಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ ಎರಡನೆಯ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮಹಾಪೂರವಾಗಿತ್ತು.

೭·೧·೨ ಅಭಿಕಲ್ಪ (ನೆರೆ) ಮಹಾಪೂರ : ಪ್ರಮುಖವಾದ ಯಾವ ಕಟ್ಟಡವನ್ನಾದರೂ ನದಿಯ ಪಾತ್ರದ ಮೇಲೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವ ಮೊದಲು ಅದರಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕೊದಗಬಹುದಾದ ಗಂಡಾಂತರ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಸು ವುದು ಅಗತ್ಯ. ಏರುತ್ತಿರುವ ಮಹಾಪೂರದ ಹಾನಿಕಾರಕ ಶಕ್ತಿಗಳು ಎಂಥ ಧೈರ್ಯವಂತನಲ್ಲಿಯೂ ಭಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಳು, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ರಾಶಿಗಳು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳೆಷ್ಟೋ ಇರುವುವು. ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಪಾದದ ಬಳಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಆಳ ರಂಧ್ರಗಳೆಷ್ಟೋ ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಆ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಧರಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಚಂಡ ಒತ್ತಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುವಂತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಪಾದದ ಬಳಿ ಒಳ್ಳೆಯ ರಕ್ಷಣೆಯಿರಬೇಕು. ಸೇತುವೆಗಳು-ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಹಾಪೂರಗಳ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವಷ್ಟು ವಿಶಾಲ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ನೆರೆಗೋಡೆಗಳು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ನೆರೆಯ ನೀರನ್ನು ನದಿಯು ಹರಿಯುವ ಸಂಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಹಿಡಿದಿಡಬೇಕು. ಆದುದ ರಿಂದ ಯಾವ ಕಟ್ಟಡವೇ ಆಗಲಿ ಈ ರೀತಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಹರಿಸಬಲ್ಲ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು "ಅಭಿಕಲ್ಪ ನೆರೆ" ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಒಂದು ಕೊಟ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯು, ೧೦೦ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ, ಆ ನೆರೆಯು ಯಾವದಾದರೊಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ೧% ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಅದೇ ರೀತಿ ೨೫ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿ ಸುವ ನೆರೆಯು, ಯಾವದಾದರೂ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ೪% ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

೧% ಸಾಧ್ಯತೆಯ ನೆರೆಯು ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೂ, ಇದೇ ವರ್ಷ, ಇಲ್ಲವೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ, ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯು ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಳ್ಳಿಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದುದರಿಂದ ಯಾವ ಅಭಿಕಲ್ಪ ನೆರೆಗೇ ಆಗಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದ ಮೊದಲನೆಯ ಗುಣ ವಿಶೇಷ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದರ ಸಂಭವನೀಯತೆ; ಅಂದರೆ ಮೊದಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರ ಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು ಯಾವ ನೆರೆ (ಮಹಾಪೂರ) ಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂಬುದಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ-- ಅದು ೨% ನೆರೆಯೋ, ಇಲ್ಲವೆ ೧% ನೆರೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆ, ಕೊಟ್ಟ ಆವೃತ್ತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಬವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೆನಪಿಡಬೇಕು. ಒಂದು ಕಟ್ಟಡದ ಉಪಯೋಗದ ಅವಧಿ ೫೦ ವರ್ಷವಿದ್ದಲ್ಲಿ ೫೦ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬವಿಸಬಹುದಾದ ಮಹಾಪೂರವನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ, ಗೊತ್ತಿದ್ದೂ ತಪ್ಪುಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಅದು ೫೦ ವರ್ಷ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಎಷ್ಟೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಯಾವ ವರ್ಷದಲ್ಲೂ ಹಾಳಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವುದು. ಆದರಲ್ಲೂ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಈ ತರದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದರಂತೂ ದೊಡ್ಡ ತಪ್ಪೇ ಮಾಡಿದಂತಾಗುವುದು.

ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವೋ ಇಲ್ಲವೇ, ನೆರೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯವೋ, ನೆರೆಯಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದರ ತೀರ್ಮಾನ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

(೧) ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನೆರೆಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆ ಸಂಭವಿಸಿದಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಪ್ರಾಣಹಾನಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆ.

(೨) ಅದರಿಂದ ನಾಶವಾಗುವ ಆಸ್ತಿಗಳ ಬೆಲೆ.

(೩) ಕಟ್ಟಡಗಳ ವೈಫಲ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅನಾನುಕೂಲತೆ.

ಈ ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿವೇಚನೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಯುಕ್ತಾ ಯುಕ್ತ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ,

೭.೨. ನೆರೆಗಳ "ಪ್ರಮಾಣ" ಮತ್ತು "ಆವೃತ್ತಿಕಾಲಗಳ" ಅಂದಾಜು :

೭.೨.೧. ಅನುಭವಾನ್ವಿತ ಸೂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೆರೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು "ಪೃಷ್ಠಅಪವಾಹ"ದ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ "ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ತತ್ತ್ವ" ಗಳಿಂದ ಮತ್ತು "ಮೂಲಮಾಪನ ಜಲಗ್ರಾಫ" ದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ, ನೆರೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಕಾಲಗಳ ಅಂದಾಜಿನ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

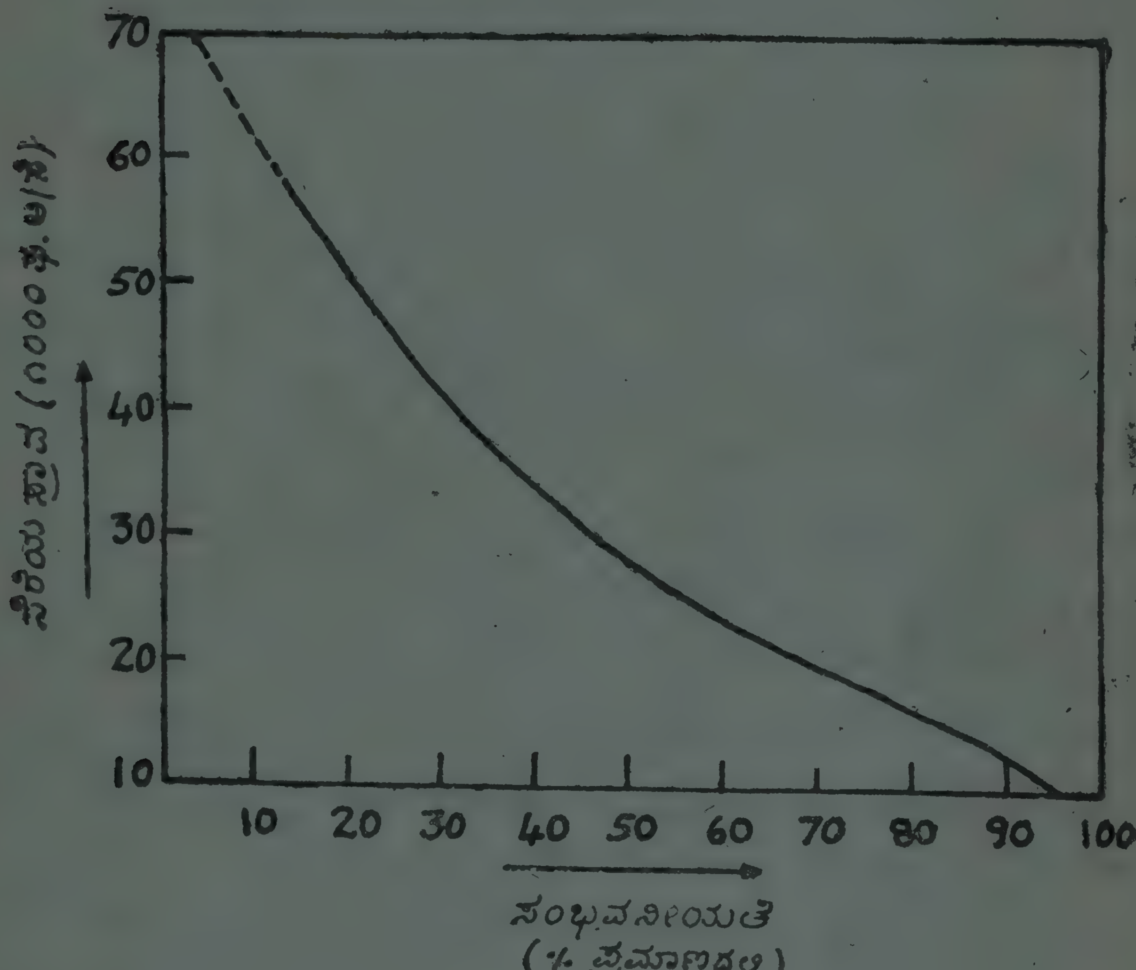
೭.೨.೨. ಸಂಭವನೀಯ ತತ್ತ್ವದ ವಿಧಾನ : ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಕೋಷ್ಟಕ ೫ ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ—೫

೧	೨	೩	೪
ನೆರೆ ಶೃಂಗಮಿತಿಗಳು (೧೦೦೦ ಘ.ಅ ಸೆ)	ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	(ನೆರೆಯನ್ನು) (ಮೀರಿದಂತೆ) ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ	(ನೆರೆಯನ್ನು ಮೀರಿದಂತೆ) ಒಟ್ಟು ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣ.
೧೦–೧೧	೧	೧೫೩	೧೦೦
೧೧–೧೨	೬	೧೫೨	೯೯.೪
೧೨–೧೪	೩೧	೧೪೬	೯೫.೩
೧೪–೧೫	೨೩	೧೧೫	೭೫.೦
೧೫–೧೬	೨೦	೯೨	೬೦.೦
೧೬–೧೭	೧೯	೭೨	೪೭.೦
೧೭–೧೯	೧೩	೫೩	೩೪.೫
೧೯–೨೦	೧೧	೪೦	೨೬.೦

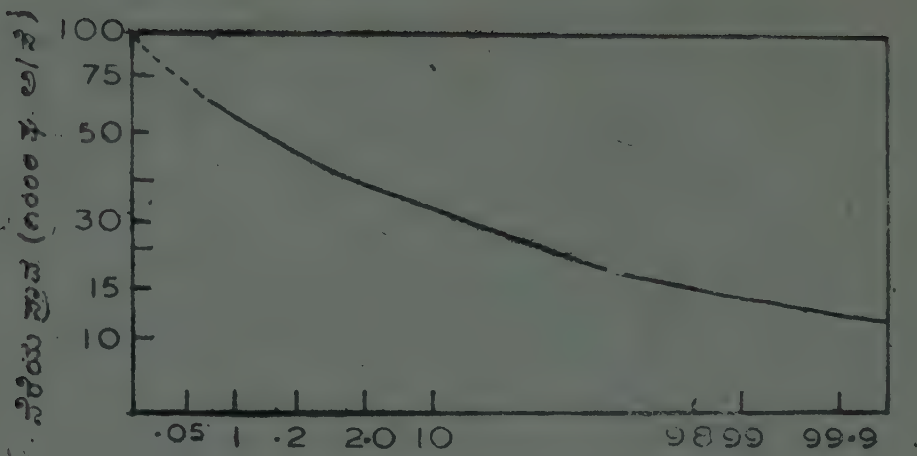
೨೦–೨೨	೧೩	೨೯	೧೨·೦
೨೨–೨೫	೭	೧೬	೧೦·೫
೨೫–೩೦	೩	೯	೫·೮
೩೦–೩೫	೫	೬	೪·೦
೩೫–೪೪	೧	೧	೦·೬೬

ಒಟ್ಟು ನೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೧೫೩. ಚಿತ್ರ ೩೫ ನ್ನು ನೋಡಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ ೩೫

ಸಾಲು (೪) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನೂ, ಸಾಲು (೧) ರಲ್ಲಿರುವ (ಕಡಿಮೆ) ಬೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ ೩೬ ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಲಘುಗಣಕೀಯ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಗ್ರಾಫ



ಚಿತ್ರ ೩೬

ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅನೂಕೂಲವೆಂದರೆ ಕಡಿಮೆ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ "ರೇಖೆಯು" ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಗಳ "ಸಂಭವನೀಯತೆ"ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಮೇಲೆ ಉದಾಹರಿಸಿದ ನದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ೧೦೦೦ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ, ಆಗ ದಾಖಲೆಯ ೧೫೩ ನೆರೆಗಳು ೫೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ, ಆಗ ವರ್ಷಕ್ಕೆ $\frac{೧೫೩}{೫೦}$ = ೩·೦೬ ನೆರೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೩೦೬೦ ಆಗುವುದು. ಮತ್ತು ಈ ಅವಧಿ (ಕಾಲದಲ್ಲಿ) ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು $\frac{೧೦೦}{೩೦೬೦}$=೦·೦೩೩%. ಚಿತ್ರ ೩೬ರ ಪ್ರಕಾರ ಇದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ನೆರೆ ಸ್ರಾವವು ೭೫೦೦೦ ಘ. ಅ./ಸೆ. ಆಗುವದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

೭·೨·೨·೧ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು ವಿಧಾನದ ಮಿತಿಗಳು : ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಯಾವದೇ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೂ ಇದಕ್ಕೆ

ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರಬೇಕು. ಇವು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟೇ ಯಥಾರ್ಥವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ೧೦ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸುವ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ೧೦ ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದ್ದರೆ, ಇದರಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ "ತಪ್ಪು ಸಾಧ್ಯತೆ" ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಧ್ಯಯನವೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಒಂದು ನಮೂನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ. ಇದರ ಬದಲಾಗಿ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳ ದಾಖಲೆಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟು ನಮೂನೆಗಳು ೧೦ ಇರುತ್ತಿದ್ದು, ಗಣಿಕೆಯ "ತಪ್ಪು ಸಾಧ್ಯತೆ" ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ಈಗ ೫೦ ವರ್ಷಗಳ ದಾಖಲೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳಿಗೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ತಪ್ಪು ಪ್ರಮಾಣವು ಯಾವ ಹಂತಕ್ಕೂ ಹೋಗಬಹುದು. ಅದು ಅನೇಕ ನೂರು % ಆದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾದ ಅಂಶ, ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ತಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಯಾವಾಗಲೂ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಸ್ವತಂತ್ರ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬೇರಾವ ಚಮತ್ಕಾರಗಳೂ ಇದನ್ನು ಸರಿದೂಗಲಾರವು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಸತ್ಯ, ವಿಸ್ಲರ್, ಬ್ರೇಟರ್ ಅವರು ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಹೆಜನನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಅವನ ಅಧ್ಯಯನ, ಹಡಸನ್ ನದಿಯ ಮೇಲೆ, ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್‌ವಿಲ್ಲೆ ಬಳಿ ನಡೆದುದು. ಅವನು ೧೮೮೮ ರಿಂದ ೧೯೧೨ ರ ವರೆಗಿನ ವಿವಿಧ ನೆರೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಇಳಿಕೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ, ಲಘು ಗಣಿಕೆಯ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಗುರುತು ಮಾಡಿದನು. ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಬಂದ ರೇಖೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ೧೦% ಜಾಸ್ತಿ ಎಂದು ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದನು. ಆದರೆ ೧೯೧೩ ರಲ್ಲಿ ೧,೧೮,೦೦೦ ಘ, ಅ/ಸೆ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆ ಸಂಭವಿಸಿ ಮೇಲಿನ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸುಳ್ಳುಮಾಡಿತು.

ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ಈಗ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬೇಕು. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನದಿಯ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರವಾಹದ ಸಂಭವ ನೀಯತೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

(೧) ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರತೆ ಮಳೆ ಸಂಭವನೀಯತೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಕೂಡಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ರಾಶಿಯು ಒಮ್ಮೆಂದೊಮ್ಮೆಗೆ ಕರಗಿ ಹರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.

(೨) ಸರೋವರಗಳು, ಕೊಳ್ಳಗಳು, ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳು, ಪೂರ್ವಾವರ್ತಿ ಯಾಗಿ ತುಂಬಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.

(೩) ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖ ಸಂಭಾ ವ್ಯತೆ. (ಸಂಭವನೀಯತೆ)

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸುಲಭ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಮಂಜುಕರ ಗುವದರಿಂದ ಯಾವ ನೆರೆಯೂ ಸಂಭವಿಸುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ಇಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇನ್ನುಳಿದ ಅಂಶಗಳಾವವೆಂದರೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ (೧) ತೀವ್ರತೆ ಮಳೆ. (೨) ಪೃಷ್ಠಶೇಖರಣೆ (೩) ಅಂತಃಸರಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖ.

ಈಗ ೫೦ ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಬರುವ ತೀವ್ರತೆ ಮಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಮಳೆಯು ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಉಳಿದೆರಡು ಅಂಶಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ೨೦ ಮಳೆಗಳಲ್ಲೋ ಏನೋ, ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದೆರಡು ಅಂಶಗಳೂ ನೆರೆ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರಬಹುದು. ಅಂದರೆ— ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರಿನ ಕಾಲವೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರೆ ಸ್ವರೂಪ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ನೆರೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳದ ೫೦ ವರ್ಷ ಇಲ್ಲವೆ ೧೦೦ ವರ್ಷದ ದಾಖಲೆಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋ ಜಕ, ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಾಲದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ೧೦೦೦ ವರ್ಷ ದಲ್ಲಾಗಬಹುದಾದ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದರಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ತಪ್ಪು ಪ್ರಮಾಣ, ಅನೇಕಪಟ್ಟು ಆಗವುದು.

೭·೨೩ **ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾಪನ) ಜಲ ನಕ್ಷೆಯ ರೀತಿ :** ಒಂದು ನದಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧಾವೃತ್ತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ನಂಬಲರ್ಹ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಏಕೈಕಮಾರ್ಗ ವೆಂದರೆ, ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾಪನ) ಜಲಗ್ರಾಫ ರೀತಿಯೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಐದು ವರ್ಷದ (ಬಿಡುವಿಲ್ಲದ) ದಾಖಲೆಗಳು ತೃಪ್ತಿಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವವು. (ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ (ಅವಧಿಗೆ) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದಾಖಲೆಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲ ವೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.) ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಯಥಾರ್ಥವು (ಸತ್ಯತೆ) ಬೇರೆ ಯಾವ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ದೊರೆಯಲಾರದು.

ಈ ವಿಧಾನವು ಚಿಕ್ಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ೩೦೦ ಚ. ಮೈ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ವರೆಗೆ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಭಾಗಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ "ವರ್ಷಣ" ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬೇಕು. ೧೦೦೦ ಚ. ಮೈ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮೀರಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಉಪನದಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೆ ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೂ ನೆರೆ ಪ್ರಮಾಣ ಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮುಖ್ಯ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ಆವೃತ್ತಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯನ್ನು ಏಕತಾ ಜಲಗ್ರಾಫ ತತ್ವಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪರಿಚಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಡ ಲಾಗಿದೆ.

೧) ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ನದಿ ಏರಿಕೆಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು.

೨) ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ (ವರ್ಷಣ) ಮತ್ತು ಮಂಜುಕರಗುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಕೊಡುಗೆ (ಸಂಗ್ರಹ)ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಜಲ ಗ್ರಾಫ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಬೇಕು.

೩) ಪ್ರತಿ ದಿನ ಏರಿಕೆಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ (ಭೂಗತಜಲವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ) ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

೪) ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆಯು ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವೆಂದು ಊಹಿಸಿ, ಪ್ರತಿ ನದಿ ಏರುವಿಕೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ಸರಾಸರಿ ಅಂತಃಸರಣಾ ಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

೫) ಒಂಟಿ ಶೃಂಗವುಳ್ಳ ನದಿ ಏರಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ, ವಿತರಣಾ ಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ, 'ಕ್ರಾಂತಿಕ' ಮಳೆ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು.

೬) ವಿತರಣಾ ನಕ್ಷೆಗಳ ಶೃಂಗಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಅವಶ್ಯಬಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸರಾಸರಿ ವಿತರಣಾ ಗ್ರಾಫನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

೭) "ಅಂತಃಸರಣಾ ಕ್ಷಮತೆ ರೇಖೆ"ಯಿಂದ (ಬೇಕಾದ ವರ್ಷದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೆ) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ 'f' ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು.

೮) ಮುಂದಿನ ಮೆಟ್ಟಲು. ಮಳೆ ಆವೃತ್ತಿರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ವರ್ಷದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. (ಚಿತ್ರ ೮)

೯) ಬಿಂದು ಮಳೆಗೂ ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು.

೧೦) ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ, ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ನೆರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಮಳೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ—ಒಂದು ನದಿಯಲ್ಲಿ ೨೦,೦೦೦ ಘ. ಅ./ಸೆ. ನೆರೆಯಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿವರೆ. ಮೊದಲು ಅದರಿಂದ ಭೂಗತ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣ ೧೦೦೦ ಘ ಅ./ಸೆ.ನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು. ಆ ಮೇಲೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ೨೪ ಗಂಟೆ (ಕ್ರಾಂತಿಕಕಾಲದ)ಯ ಮಳೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಚಳಿಗಾಲದ ಮತ್ತು

ಬೇಸಿಗೆಯ ಕಾಲದ ಮಳೆಯಾಗಿ, ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಪೃಷ್ಠಜಲದ ಶೃಂಗ ಗತಿ=ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣ × Dp × A

ಇಲ್ಲಿ Dp=ವಿತರಣಾ ನಕ್ಷೆಯ ಸರಾಸರಿ ಶೃಂಗ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ)

A=೨೦೦೦೦ ಘ.ಅ./ಸೆ. ನೆರೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ (ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ) ವ್ಯೂಹಪ್ರದೇಶ ವಿಸ್ತಾರ (೪೦೦ ಚ. ಮೈ. ಆಗಿರಲಿ.)

(ವಿತರಣಾ ಶೃಂಗವನ್ನು ಶೇಕಡಾ ಭಾಗವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಘ. ಅ./ಸೆ. ಚ. ಮೈಲು, ಇಂಚು, ಆಗಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇಲ್ಲಿ Dp–೨೦ ಘ. ಅ/.ಸೆ./ಚ.ಮೈ./ಇಂಚು ಆಗಿರಲಿ.)

೧೯೦೦೦=ಪೃಷ್ಠಜಲಪ್ರಮಾಣ × ೨೦ × ೪೦೦

∴ ಪೃಷ್ಠಜಲಪ್ರಮಾಣ=೨·೩೮ ಇಂಚು

(i) ಆದರೆ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣ=ಚಳಿಗಾಲದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ + ಮಂಜಿನಕೊಡುಗೆ ೦·೫ (ಆಗಿರಲಿ)–ಅಂತಃಸರಣೆ(೦·೫)ಆಗಿರಲಿ

೨ ೩೮=Pa+೦·೫–೦·೫—(i)

ಅಂದರೆ ಈ ಮಹಾಪೂರವನ್ನು ತರುವ ಚಳಿಗಾಲದ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ = ೨ ೩೮ ಇಂಚು

(ii) ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣ = ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ಮಳೆ–ಅಂತಃಸರಣೆ (೧· ೫″) ಆಗಿರಲಿ.

೨. ೩೮ = Pa_2 – ೧·೫ ∴ Pa_2 = ೩·೮೮ ಇಂಚು

ಅಂದರೆ ಈ ನೆರೆಯನ್ನು ತರುವ ಸರಾಸರಿ ಬೇಸಿಗೆ ಮಳೆ ೩·೮೮ ಇಂಚು

ಈ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಗಳನ್ನು ಬಿಂದು ಮಳೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಪರಿವರ್ತನಾ ಅಂಶ ೦.೯ ಆಗಿರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ, ಬಿಂದು ಮಳೆಗಳು, ಕ್ರಮವಾಗಿ, ೨· ೬೫ ಇಂಚು ಮತ್ತು ೪· ೩ ಇಂಚು ಆಗುತ್ತವೆ. ಈ ಚಳಿಗಾಲದ ಮಳೆ, (೩· ೮೮″) ಆವೃತ್ತಿಸಲು ೪೬ ವರ್ಷಗಳೂ ಬೇಕಾಗಿರಲಿ—

ಆದುದರಿಂದ ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ. ೨೦೦೦೦ ಘ. ಅ.ಸೆ. ನ ನೆರೆಯು, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ, $\frac{೧೦೦೦}{೭೦}$ = ೧೪·೩ ಬಾರಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುವವು. ಅಂದರೆ ೧೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಒಟ್ಟು ನೆರೆಗಳು ೨೧·೭ + ೧೪·೩ =೩೬ ಎಂದಂತಾಯಿತು. ಅಂದರೆ, ೨೦೦೦೦ ಘ. ಅ./ಸೆ. ನ ನೆರೆಯು $\frac{೧೦೦೦}{೩೬}$= ೨೭·೮ ವರ್ಷಗಳಿಗೊಂದು ಬಾರಿ ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.

೭·೩ **ನೆರೆ ಸಂಕಟದಿಂದ ಪರಿಹಾರ :** ನೆರೆಯಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ, ವಿವಿಧ ಪರಿಹಾರ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು, ಮೂರು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು ಹೀಗಿವೆ—

(i) ನೆರೆ ನಿವಾರಣಾ ರಚನೆಗಳು.

(ii) (ಶೃಂಗಸ್ರಾವದಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡದಂತೆ) ನೆರೆ ಹಂತವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು.

(iii) ಶೃಂಗಸ್ರಾವವನ್ನು (ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ. ಇಲ್ಲವೆ ಭೂಮಿಯ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಇತರ ರೀತಿಗಳಿಂದ) ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವುದು.

ಈ ಮೂರೂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಎಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕಷ ಅಧ್ಯಯನದ ನಂತರ ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

೭.೩.೧ **ನೆರೆನಿವಾರಣಾ ರಚನೆಗಳು :** ದಂಡೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟ ನೆರೆ ನಿವಾರಣಾ ಗೋಡೆಗಳು, ಜೀವಹಾನಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಹಾನಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ತಪ್ಪಿಸುವವು. ಅವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ, ನದಿ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವದೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಗೋಡೆಗಳ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಏರಿ ಬರುವ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ರಕ್ಷಣೆಯೂ ದೊರಕಲಾರದು.

೭.೩.೨ ನೆರೆ ಹಂತವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು : ನೆರೆ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ನೆರೆ ಸಂಕಟಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

೭.೩.೨.೧ (ಅ) ನದಿಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನೇರಗೊಳಿಸಿ ಆಳಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೆರೆ ಸಂಕಟದಿಂದ ಪಾರಾಗಬಹುದು : ನದಿಯ ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ಸ್ರಾವವು Q=AV ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ Q=ಸ್ರಾವವನ್ನೂ, A=ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನದ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನೂ ಮತ್ತು V=ನದಿಯ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟ Q ಸ್ರಾವವನ್ನು ಹರಿಸುವಾಗ V ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, A ಯು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು. ಈ ನಿಯಮದ ಲಾಭವನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದು ನದಿಮಾರ್ಗಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯು, ಮನುಷ್ಯನ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನು ಸಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಳ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಕಾಲದ ನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾದ ಭಾಗ ಮರಳಿನಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ತರದ ಯಾವ ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೂ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳವಾಗುವುದು.

(ಆ) ನದಿ ಉಪಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ನೆರೆ ಸಂಕಟಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗಬಹುದು : ನದಿಯ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣಗಳಿಗೆ, ಮಹಾಪೂರಗಳಿಂದ ಅಪಾಯದ ಹೆದರಿಕೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆ ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಹಾಗೆ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ನದಿಮಾರ್ಗಗಳ ಅಥವಾ ಉಪಹಾದಿಯ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಕಾಪಾಡಬೇಕಾಗುವುದು.

೭.೩.೨.೨ ಶೃಂಗ ನೆರೆಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವುದು : ೧) ಬಾಹ್ಯ ಜಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಶೇಖರಿಸಿ ನೆರೆ ಇಳಿಮುಖವಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಿಡುವುದರಿಂದ ನೆರೆಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಬಹುದು.

೨) ಭೂಮಿಯ ಉಪಯೋಗದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪೃಷ್ಠಜಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಲೂ ನೆರೆಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

೭.೩.೩ ಶೇಖರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನೆರೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಳಿತವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ರೀತಿ ಹೀಗಿದೆ :—

೧) ನದಿ ಕಣಿವೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ೨) ನದಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು (ಈ ರೀತಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರು ನದಿ ನೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.)

ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅಳತೆ ಏನೇ ಇರಲಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಶೇಖರಣಾ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಶೇಖರಣೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ಶೇಖರಣೆ. ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡುವ ದ್ವಾರಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೆರೆ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶೇಖರಿಸುವ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಿಗೆ, ನೆರೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೂಡಿಡಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದು. ಹೀಗೆ ಕೂಡಿಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದೆ ಬರುವ ನೆರೆಯ ನೀರಿಗೆ ಎಣೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಹೊರಗೆಡವಲೇಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಹೊರಗೆಡವಿದ ನೀರು, ಕೆಳಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ನದಿ ನೀರನ್ನೂ ಸೇರಿ ನೆರೆ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಬೇಕು, ಯಾವಾಗ ಬಿಡಬೇಕು ಎಷ್ಟಕ್ಕೆ ಅಣಿಮಾಡಬೇಕು, ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ರೀತಿಯ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಆಗಿದೆ.

ಅನಿರ್ಬಂಧಿತ ಶೇಖರಣೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹರಿದುಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹತೋಟಿಯು ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲಂಚಿನ ವರೆಗೆ ನೆರೆ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಅದರ ಹಾನಿ (ಕ್ರಿಯೆ) ಯನ್ನು ಶಮನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿತವಾದ ಶೇಖರಣಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ತಿಳಿದಿದ್ದು, ಇನ್ನೊಂದರ ಉಪಯೋಗ (ಬೃಹತ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆಗಳಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ) ಸಾಕಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯ ವಾಗಿಲ್ಲ

ನೆರೆಯ ಸಂಭವನೀಯತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ವ್ಯೂಹ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸುವಂತೆ ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಈ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳು ೫ ಅಥವಾ ೬ ಅಡಿ ಅಗಲವಿದ್ದು ಸುಮಾರು ೬ ಇಂಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತರದ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಗಳು ಹಬ್ಬುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಈ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳ ಸಾಲುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದು, ಆ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗದಂತಿರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ರಚನೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸರೋವರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿ, ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ನೆರೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

೭.೪ ನೆರೆಯ "ಕಡಿತ"ದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಯೋಜನ : ನೆರೆಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ನಿಜ ವಾಗಿಯೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನದಿಯ ನೆರೆಯಿಂದಾಗಿ ನೂರು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ನಷ್ಟದ ವಿವರಣೆಯು (ಕೋಷ್ಟಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಹೀಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ :

ಕೋಷ್ಟಕ ೬

ನೆರೆಹಂತ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಈ ತರದ ನೆರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೆಷ್ಟು ಬಾರಿ ಈ ಹಂತವನ್ನು ಮೀರಿದೆ	ಒಂದು ನೆರೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟ	ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ ರೂ. ಗಳಲ್ಲಿ
೨೦	೧	೧	೧೫೦೦,೦೦೦	೧೫೦೦೦೦

೮	೧	೨	೧೦೦,೦೦೦	೧೧೦೦,೦೦೦
೬	೩	೫	೫೦೦,೦೦೦	೧೫೦೦,೦೦೦
೪	೪	೯	೨೦೦,೦೦೦	೮೦೦,೦೦೦
೨	೧೧	೨೦	೧೦೦,೦೦೦	೧೧೦೦,೦೦

ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ— ೫೯೦೦,೦೦೦

ಈಗ ಯಾವದಾದರೂ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮೇಲಿನ ನೆರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ೪ ಅಡಿ ಕಡಿತವನ್ನು ಮಾಡುವದಾದರೆ, ಆಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ ೭ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ—೭

ನೆರೆಹಂತ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಈ ಹಂತದ ನೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹಂತವನ್ನು ಮೀರಿದೆ	ಒಂದು ನೆರೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ನಷ್ಟ	ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ
೧೦	೦	೦	೦	
೮	೦	೦	೦	
೬	೧	೫೦೦,೦೦೦	೫೦೦,೦೦೦	
೪	೨	೨೦೦,೦೦೦	೨೦೦,೦೦೦	
೨	೫	೧೦೦,೦೦೦	೩೦೦,೦೦೦	

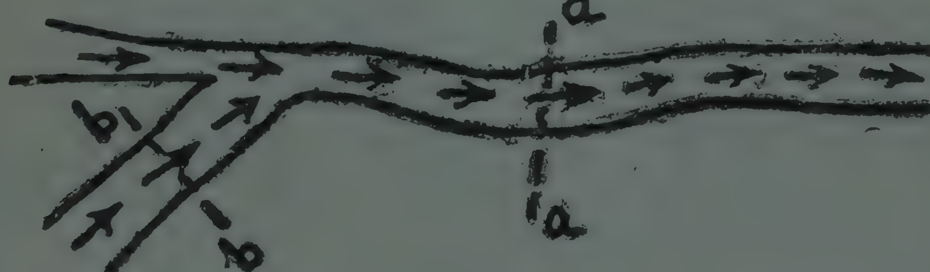
ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ— ೧೦,೦೦,೦೦೦

ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಾಗುವ—

ಉಳಿತಾಯ
೫೯,೦೦,೦೦೦
−೧೦,೦೦,೦೦೦
೪೯,೦೦,೦೦೦

$$\text{ವಾರ್ಷಿಕ ಉಳಿತಾಯ} = \frac{೪೯೦೦೦೦೦}{೧೦೦} = \text{Rs } ೪೯೦೦೦$$

೭·೫ ನೆರೆಗಳ ಮಾರ್ಗ ನಿರ್ದೇಶ : ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯೊಳಗೆ ನೆರೆಹಂತದಲ್ಲಿ ೪ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಲಾಭದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದೆವು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಕಡಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ನಿರ್ಧಾರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುವುದು ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಉಪನದಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಥಳದ, ನೆರೆ ಜಲಗ್ರಾಫಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷವನ್ನು ತಿಳಿದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೩೭ ನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ a, a, ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇದನ ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ, ನೆರೆ ಜಲಗ್ರಾಫನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು, a, a, ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇದನದ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ತ ಕೇಂದ್ರ ಒಂದರಲ್ಲಿ (ಅದು b, b, ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇದನವಾಗಿರಲಿ) ನೆರೆ ಜಲ ಗ್ರಾಫನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

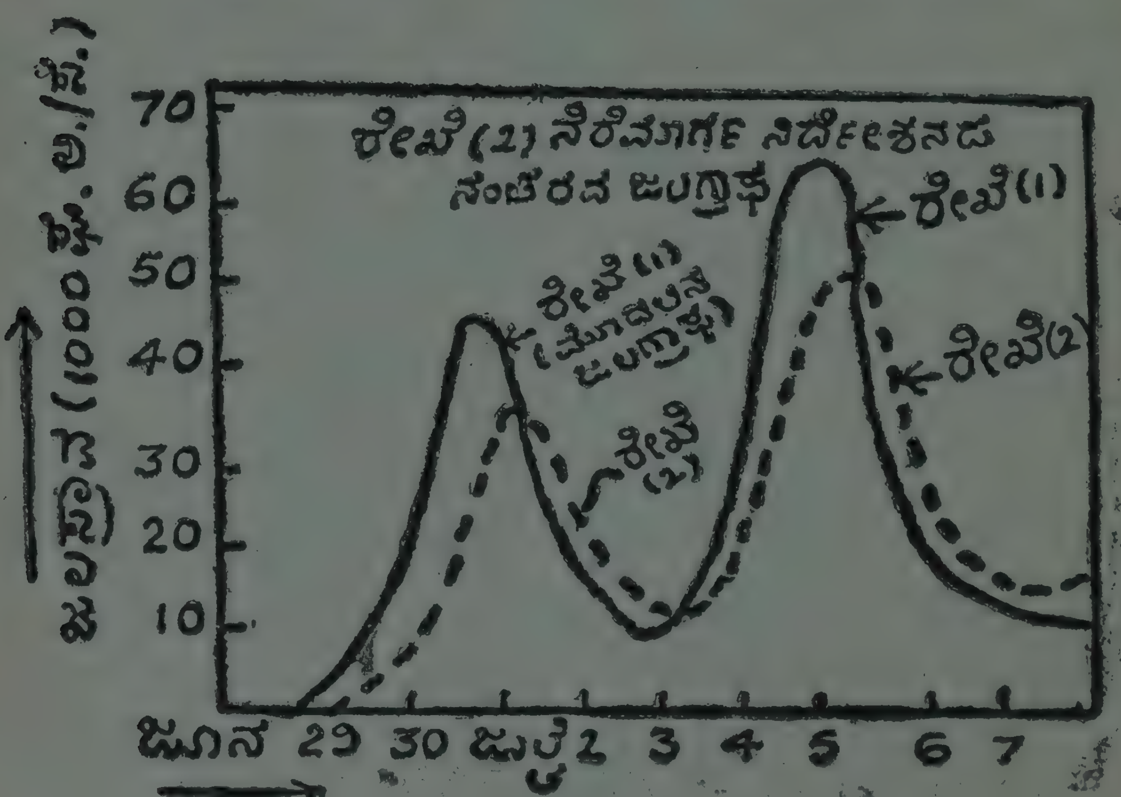
ಎರಡು ಜಲಗ್ರಾಫಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು, ಒಂದೇ ಆದರೂ ಜಲಗ್ರಾಫದ ಆಧಾರವು ಬೇರೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಶೃಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ ಕಾಣಬರುವುದು.

ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಜಲ ಗ್ರಾಫಗಳಿಗಿರುವ ಸಹ ಸಂಬಂಧಿಯನ್ನು (ಸಹ ಸಂಬಂಧವನ್ನು) ತಿಳಿಯುವ ದಾಗಿದೆ. ನಂತರ ಮೇಲಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (ಅಂದರೆ b, b, ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇದನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ) ಶೇಖರಣೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಗೊತ್ತಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ವನ್ನು ಕಡಿತ ಗೊಳಿಸಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ (bb) ಪ್ರತಿಭೇದನದ ಜಲಗ್ರಾಫ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ, b b ಬಳಿಯ ಜಲ

ಗ್ರಾಫಸಿಂದ, a a ಯ ಜಲಗ್ರಾಫನ್ನು (ಆಗಲೇ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ 'ಸಹಸಂಬಂಧಿಯ' ಸಹಾಯದಿಂದ) ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶಿಸಬೇಕು

ಈ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. a a ಪ್ರತಿಭೇದನದೊಳಗೆ ಸಂಬವಿಸಬಹುದಾದ ನೆರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಡಿತ ಮತ್ತು ಅದು ಸಂಭವಿಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಿಳಂಬನೆಯು ಸೂಕ್ತವೇ ? ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರದಿದ್ದಲ್ಲಿ b b ಪ್ರತಿಭೇದನದೊಳಗೆ ಊಹಿಸಿದ ಕಡಿತದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ಪುನಃ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಸಬೇಕು

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸದೆ ಯಾವ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ನೆರೆ ನಿವಾರಕ ಯೋಜನೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ಉಪ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ವೆಚ್ಚದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕೆರೆಕಟ್ಟೆಯೂ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ನೆರೆಯನ್ನು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ವಿಳಂಬಿಸಿ (ತಡೆದು) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸರ್ವ



ಚಿತ್ರ ೩೭ (b)

ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಾದ ನೆರೆಗಳ ಜಲಗ್ರಾಫಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಯಾವದಾದರೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಈ ತರದ ನೆರೆ ಸ್ಥಳಾಂತರದ ಕ್ರಿಯೆಗೆ "ನೆರೆ ಮಾರ್ಗ ನಿರ್ದೇಶಕ" ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ೩೭ (b) ನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದು ೩ ೩ ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಭೇಧನದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಈ ತರದ ನೆರೆ ಮಾರ್ಗ ನಿರ್ದೇಶನವನ್ನು ತೋರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರೇಖೆ (೧) ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಜಲಗ್ರಾಫ ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿ ರೇಖೆ (೨) ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ರೇಖೆ (೨) ರ ಶೃಂಗಗಳು ರೇಖೆ (೧) ರ ಶೃಂಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇವೆ. ಹಾಗೂ ಆ ಶೃಂಗಗಳು ವಿಳಂಬಿಸಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ತರದ ವಿಳಂಬನೆಯಿಂದ ಅನುಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ (ಅಧೋಮುಖ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ) ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುವದಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

— —

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

A

Absolute Humidity= ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ

Anti Clockwise = ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾ ರೀತಿ

Air Mass Concept= ವಾಯು ಸಮುದಾಯ ಕಲ್ಪನೆ

Arithmatic Mean = ಸಮಾಂತರ ಮಾಧ್ಯಮ

Analysis of Hydrograph = ಜಲಗ್ರಾಫ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

Antecedent= ಪೂರ್ವಾವರ್ತಿ

Arid zone =ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶ

Adjucent =ಸಂಲಗ್ನ

B

Base } = ಪೀಠ
ಶೃಂಗ

Bank Storage= ದಂಡೆ ಶೇಖರಣೆ

ByePass= ಉಪಮಾರ್ಗ

C

Capillary Force = ಕೇಶಿಕಾನಾಳಬಲ

Conversion Tables = ಪರಿವರ್ತನಾ ಪಟ್ಟಿ

Convective-Current= ಸಂನರ್ಯಧಾರಾ

Condensation = ಸಂಘನನ / ಸಾಂದ್ರೀಭವನ

Convective Precipitation = ಸಂವರ್ಯವರ್ಷಣ / ಪ್ರತ್ಯಾರೋಹ ಮಳೆ

Cyclonic Precipitation= ಚಕ್ರವಾತ ವರ್ಷಣ

Clockwise= ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾ ರೀತಿ

Cold Front =ಶೀತಾಗ್ರ

Cold droplets= ಶೀತಕಣಗಳು

Cross section= ಅಡ್ಡಪ್ರತಿಭೇದನ

Cooling Process= ಶೀತಾರ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ

Control= ಹತೋಟಿ

Correlation= ಸಹಸಂಬಂಧ

Capillary zone =ಕೇಶಿಕಾವಲಯ

Critical= ಕ್ರಾಂತಿಕ

Complex= ಸಂಕೀರ್ಣ

Contour= ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆ

Cuttings, Cuts =ಕೊರೆತ

Drainage Basin =ದ್ರೋಣಿ

Dew = ಇಬ್ಬನಿ

Data Collection= ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ

Density =ಸಾಂದ್ರತೆ

DepletionCurve =ಇಳಿಮುಖ ರೇಖೆ

Detention Storage= ಅವರೋಧ್ರ ಶೇಖರಣೆ

Detention =ತಡೆಯುವಿಕೆ

Depletion Curve=ಹ್ರಸನ ರೇಖೆ

Distribution= ವಿತರಣೆ

Drainage-net= ಜಾಲನಿಕಾಸ

Down Stream = { ಅಧೋಮುಖ ಪ್ರವಾಹ
ಅನುಪ್ರವಾಹ }

Design Flood =ಅಭಿಕಲ್ಪ ನೆರೆ

E

Evaporation= ಬಾಷ್ಪೀಭವನ

Electric Energy =ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ

Extreme Variability= ಚರಮ ಪರಿವರ್ತನೆ

Equation= ಸಮೀಕರಣ

Elevation = ಉತ್ಥಾನ

Emperical= ಅನುಭವಾನ್ವಿತ

F

Flood= ನೆರೆ, ಮಹಾಪೂರ

Flow of water =ಜಲಸ್ರಾವ

Flood Protection =ನೆರೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

Flow records =ಜಲ ದಾಖಲೆಗಳು

Factor of Safety= ಸುರಕ್ಷಿತಾ ಘಟಕ

Film= ಪೊರೆ

Friction= ಘರ್ಷಣೆ

Formation of Rain drops =ಮಳೆಹನಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ

Float gauge= ತೇಲುವ ಮಾಪಕ

Frequency of Intense Rain= ತೀವ್ರಮಳೆಗಳಆವೃತ್ತಿ

Formulae =ಸೂತ್ರಗಳು

Funnel }= ಲಾಲಿಕೆ / ಲಾಳಿಕೆ

Form factor =ಆಕೃತಿ

G

Gas laws= ಅನಿಲನಿಯಮ

Grain= ಕಣಗಳು

H

Hydrology= ಜಲವಿಜ್ಞಾನ

Hydrologist =ಜಲವಿಜ್ಞಾನಿ

Hydrologic cycle= ಜಲಚಕ್ರ

Hail =ಆಲಿಕಲ್ಲು

Hydrologic Failure= ಜಲವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈಫಲ್ಯತೆ

Hydraulic Structures = ಜಲಭಾರ ಕಟ್ಟಡಗಳು

Horizontal= ಸಮಸ್ತರ

Hamid zone =ಆರ್ದ್ರಪ್ರದೇಶ

I

Infiltration= ಅಂತಃಸರಣ

Intilration= ಅಂತಃಸರಣ ಕ್ಷಮತೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ)
Capacity

Isohyet= ಸಮವೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆ

Intensity Duration Curve= ತೀವ್ರತೆ–ಅವಧಿ ರೇಖೆ

Infithometes= ಅಂತಃಸರಣ ಮಾಪಕ

Intermediate-zone= ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ವಲಯ

Intermittent =ಅಂತರ್ ಕಾಲಿಕ

IsolatedPeak= ವಿಯುಕ್ತ ಶೃಂಗ

L

Layer =ಸ್ತರ, ಪದರು

Local Depression= ಸ್ಥಾನಿಕ ತಗ್ಗು

Laminar Flow= ಸ್ತಾರೀಯ ಸ್ರಾವ

Logarithmic-Probability = ಲಘುಗಣತೀಯ ಸಂಭವನೀಯತೆ

M

Maximum= ಅಧಿಕತಮ

Meteorology= ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ

Mass Diagram= ರಾಶಿನಕ್ಷೆ

N

Navigation= ಯಾನ

Natural Science= ಪಾಕೃತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ

Nagative Charge= ಋಣವಿದ್ಯುದ್‌ಪೂರ್ಣ

O

Orographic Precipitation = ಪಾರ್ವತಿಕ ವರ್ಷಣ ಆರೋಹ ಮಳೆ

Orientation= ದಿಕ್‌ಸ್ಥಾಪನೆ

P

Phase= ಅವಸ್ಥೆ

Practical Problem= ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ

Principle =ತತ್ತ್ವ, ಸಿದ್ಧಾಂತ

Precipitation =ಹಿಮ ವರ್ಷಣ

Probable-Frequency } = ಸಂಭವನೀಯ ಆವೃತ್ತಿ, ಸಂಭಾವ್ಯ ಆವೃತ್ತಿ

Physical Feature= ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣ

Positive Charge= ಧನವಿದ್ಯುತ್‌ಪೂರ್ಣ

Polygon= ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ

Porosity= ಸರಂಧ್ರತೆ

Process= ಕ್ರಿಯೆ

Pan= ತಟ್ಟೆ

Perennial } = ಸರ್ವಕಾಲಿಕ, ನಿರಂತರ

Point Rain =ಬಿಂದುಮಳೆ

R

Reach= ನಿಲವು

Relative Humidity= ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ

Rain gauge =ಮಳೆಮಾಪಕ

Rainfall Excess } = ಅಧಿಕ ಮಳೆ, ಆಧಿಕ್ಯ ಮಳೆ

Radiation =ರಶ್ಮಿ ಪ್ರಸರ

Rain Bearing Winds= ಮಳೆಮಾರುತ

Rational Formula= ಪರಿಮೇಯ ಸೂತ್ರ

S

Solution= ಪರಿಹಾರ

Storage { ಸಂಚಯ / ಸಂಗ್ರಹ / ಶೇಖರಣೆ

Snow, Sleet = ಹಿಮ

Surface Run off= ಪೃಷ್ಠಅಪವಾಹ

Surface detention= ಪೃಷ್ಠಅವರೋಧನ

Short Term =ಅಲ್ಪಕಾಲ

Structural Failure =ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ವೈಫಲ್ಯತೆ

Sensitive = ತೀಕ್ಷ್ಣ

Stationyear= ಕೇಂದ್ರವರ್ಷ

Sub Surface= ಅಂತಃಸ್ಥಳ

Soil zone= ಮಣ್ಣುವಲಯ

Soil Moisture { = ಮಣ್ಣುತೇವ / ಮೃಧಾಜಲ

Semi Arid= ಅರ್ಧ ಶುಷ್ಕ

Sample= ನಮೂನೆ

T

Transpiration= ಬಾಷ್ಪೋತ್ಸರ್ಜನ

Typical =ಲಾಕ್ಷಣಿಕ

Thunder Shower= ಗುಡುಗಿನ ಮಳೆ

Tipping bucket= ಮಗುಚುವ ಬಕೆಟ್

Texture =ಗ್ರಂಥ

Turbulance= ಕ್ಷಬ್ಧತೆ

Theory of Probability= ಸಂಭವನೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ

Terrace = { ಸೋಪಾನ / ಮೆಟ್ಟಲು }

U

Under ground water= ಭೂಗತ ಜಲ

Unit Hydrograph= ಏಕತಾ (ಮೂಲಮಾನ) ಜಲಗ್ರಾಫ

V

Viscocity=ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ

W

Water-Transport= ಜಲ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

Warm Front= ಉಷ್ಣಾಗ್ರ

Wide spread= ವ್ಯಾಪಕ

Warm droplet = { ಉಷ್ಣ ಕಣ / ಕೋಷ್ಣ ಕಣ }

Weighing gauge= ತುಲನೆ ಮಾಡುವ ಮಾಪನ (ಮಾಪಕ)

Water table=ಭೌಮ ಜಲಸ್ತಾರ

Water Circulation= ಜಲಪರಿಚಲನೆ